

www.elvac.eu



Příručka uživatele RTU7M



Vážení zákazníci,

děkujeme Vám, že jste zvolili produkt právě naší značky.

Produkt, jehož součástí je i tato Příručka uživatele, byl vyroben společností ELVAC a.s., která má procesy vývoje, výroby a servisu systémů průmyslové elektroniky certifikovány podle mezinárodního standardu řízení kvality ISO 9001. Při jeho výrobě bylo naší snahou zajistit co možná nejvyšší kvalitu tak, abyste s tímto naším výrobkem byli co nejvíce spokojeni. Proto byl podroben několika funkčním a zátěžovým testům, zahořován po dobu minimálně 48 hodin a po podrobné výstupní kontrole pečlivě zabalen.

I přes tuto snahu o minimalizaci možných problémů se mohlo stát, že některé systémy nepracují podle Vašich představ. V takovém případě prosím naši firmu kontaktujte, budeme se snažit v co nejkratším termínu nedostatky odstranit. Jakékoli Vaše názory, upozornění, dotazy či doporučení uvítáme jako možnost zlepšit naši práci a zvýšit Vaši spokojenost.

Tato příručka je koncipována s ohledem na to, že Vy, jako uživatelé jste jistě pokročilými v obsluze průmyslových systémů, a není proto potřeba vysvětlovat některé základy práce. Proto je hlavním cílem příručky informovat Vás o specifických vlastnostech produktu a upozornit na některá nebezpečí, která hrozí při jeho nesprávném používání. Doporučujeme Vám tedy její detailní pročtení. V neposlední řadě Vás chceme přesvědčit o jeho špičkových vlastnostech a vysoké spolehlivosti. Proto zde přikládáme testovací protokoly z průběhu výrobního procesu a také kopie certifikátů, které byly naší firmě vydány jako vyjádření kvality procesu vývoje, výroby a servisu našich výrobků.

Přejeme Vám, ať Vám náš výrobek dlouho a spolehlivě slouží.

Autorské právo:

Úpravy, nebo poskytnutí obsahu třetí straně, a to jakýmkoliv způsobem, je bez výslovného souhlasu společnosti ELVAC a. s. zakázáno.

COPYRIGHT © ELVAC a. s. 2008–2023



OBSAH

1	ÚVOD	8
1.1	VYBALENÍ	8
1.2	BEZPEČNOSTNÍ POKYNY	8
1.3	ZÁKLADNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY	9
1.4	STRUČNÝ POPIS	9
1.5	UVEDENÍ DO PROVOZU	11
1.6	MONTÁŽ NEBO VÝMĚNA KARET V JEDNOTCE	12
2	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	13
2.1	OBEČNÝ POPIS	13
2.1.1	Normy	13
2.2	VANY SE SBĚRNICÍ	14
2.2.1	Obecný popis	14
2.2.2	Technická specifikace	16
2.2.3	Popis konektorů a nastavovacích prvků	18
2.2.4	Rozměrové výkresy	19
2.3	NAPÁJECÍ KARTY	28
2.3.1	Obecný popis	28
2.3.2	Značení karet	30
2.3.3	Technická specifikace	31
2.3.4	Popis konektorů	34
2.3.5	Popis signalizace	35
2.4	KOMUNIKAČNÍ KARTY A ROZHRANÍ	38
2.4.1	Obecný popis	38
2.4.2	Značení karet	40
2.4.3	Technická specifikace	41
2.4.4	Popis konektorů a ovládacích prvků	42
2.4.5	Popis signalizace	44
2.5	MODULY CIOMOD	48
2.5.1	Typy komunikačních rozhraní	48
2.5.2	Značení modulů	50
2.5.3	Technická specifikace modulů	51
2.5.4	Popis konektorů	52
2.5.5	Nastavení komunikačních modulů	53



2.5.6	Signalizace modulů	55
2.6	MODULY S ETHERNETOVÝM SWITCHEM	56
2.6.1	Obecný popis	56
2.6.2	Značení modulů	57
2.6.3	Technická specifikace	57
2.6.4	Popis konektorů	58
2.6.5	SFP moduly	58
2.6.6	Popis signalizace	59
2.7	KARTY DIGITÁLNÍCH VÝSTUPŮ	62
2.7.1	Obecný popis	62
2.7.2	Značení karet	62
2.7.3	Technická specifikace	63
2.7.4	Popis konektorů	65
2.8	KARTY DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ	68
2.8.1	Obecný popis	68
2.8.2	Značení karet	69
2.8.3	Technická specifikace	69
2.8.4	Popis konektorů	70
2.8.5	Popis signalizace	70
2.9	KARTY KOMBINOVANÝCH DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ A VÝSTUPŮ	72
2.9.1	Obecný popis	72
2.9.2	Značení karet	74
2.9.3	Technická specifikace	74
2.9.4	Popis konektorů	75
2.9.5	Popis signalizace	76
2.10	KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALOGOVÁ MĚŘENÍ	78
2.10.1	Obecný popis	78
2.10.2	Značení karet	79
2.10.3	Technická specifikace karet	81
2.10.4	Popis konektorů	82
2.10.5	Popis zapojení vstupů pro kartu AI-8T-I	84
2.10.6	Popis signalizace	85
2.11	KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALOGOVÁ MĚŘENÍ, KOMBINOVANÉ	91
2.11.1	Obecný popis	91
2.11.2	Značení karet	93
2.11.3	Technická specifikace	96
2.11.4	Popis konektorů	107
2.11.5	Popis zapojení	113
2.11.6	Popis signalizace a ovládání	115



2.12	KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALOGOVÁ MĚŘENÍ, S ANALÝZOU KVALITY SÍŤE	129
2.12.1	Obecný popis	129
2.12.2	Značení karet	129
2.12.3	Technická specifikace	130
2.12.4	Popis konektorů	132
2.12.5	Popis zapojení	133
2.13	EXTERNÍ ANALOGOVÉ ODDĚLOVACÍ MODULY	138
2.13.1	Obecný popis	138
2.13.2	Značení modulů	138
2.13.3	Technická specifikace	138
2.13.4	Popis konektorů	139
2.14	SIGNALIZAČNÍ MODULY	140
2.14.1	Obecný popis	140
2.14.2	Značení modulů	140
2.14.3	Technická specifikace	140
2.14.4	Popis konektorů	140
2.14.5	Signalizační moduly pro montáž do panelu	141
3	FUNKCE A NASTAVENÍ	142
3.1	KOMUNIKAČNÍ KARTY A ROZHRANÍ	142
3.1.1	Komunikační karta COMIO4, nastavení	142
3.1.2	Komunikační karty s vestavným PC, funkce	144
3.1.3	Komunikační karty s vestavným PC, nastavení	146
3.1.4	Možnosti zabezpečení komunikace	147
3.2	WEBOVÉ KONFIGURAČNÍ ROZHRANÍ	148
3.2.1	Úvod	148
3.2.2	Stavy	151
3.2.3	Konfigurace	153
3.2.4	Správa jednotek	158
3.2.5	Logování	165
3.2.6	Události	166
3.2.7	Systémové funkce	167
3.2.8	Správa uživatelů	168
3.2.9	Funkční bloky	171
3.2.10	Zobrazovač	185
3.3	SPRÁVA BATERIE	195
3.3.1	Signály a měření	195
3.3.2	Ochrana baterie	196
3.3.3	Ochrana proti přehřátí jednotky	196



3.3.4	Dobíjení baterie	196
3.3.5	Dobíjení baterie v průběhu kalibrací	196
3.3.6	Testování stavu baterie	197
3.4	AKTUALIZACE FIRMWARE	199
4	JAK POSTUPOVAT V NESNÁZÍCH	200
5	SEZNAM ZKRATEK	201



1 Úvod

1.1 VYBALENÍ

Pokud čtete tuto příručku, patrně jste minimálně začali s vybalováním z přepravního obalu. Pokračujte prosím opatrně, ať nedojde k poškození povrchové úpravy, popřípadě k poškození součástí citlivých na nárazy a vibrace.

Po vybalení zkontrolujte, zda je dodávka kompletní. Seznam Vámi objednaných a námi dodaných komponent řídicí jednotky je součástí této příručky, na Výrobním listu produktu najdete názvy všech komponent, jejich kódové označení a také jejich sériová čísla.

Přepravní krabice je vyrobena tak, aby ideálně chránila produkt po dobu přepravy z výroby k Vám. Proto je vhodné ji používat i při dalších transportech RTU7M. Pokud ji nebudete moci uchovat po celou dobu životnosti jednotky, což by byl ideální stav, počkejte prosím s její likvidací aspoň několik prvních dní fungování modulární řídicí jednotky.

1.2 BEZPEČNOSTNÍ POKYNY

Dříve, než poprvé zapnete RTU7M, věnujte prosím pozornost těmto upozorněním:

Naše modulární řídicí jednotka je zařízení napájené stejnosměrným nebo střídavým napětím v širokém rozsahu, podle osazeného napájecího modulu. Ačkoli jeho bezpečnosti věnujeme vysokou pozornost a každý produkt je v tomto směru testován, přesto dodržujte obdobné zásady, jako u jiných elektrických spotřebičů.



Tato výstražná značka uvedená na štítku přístroje upozorňuje na zvýšené riziko nebezpečí a nutnost řídit se pokyny uvedenými v této uživatelské příručce. Pokud se zařízení použije jiným způsobem, než pro které je určeno a specifikováno v této příručce výrobcem, může být ochrana poskytována zařízením narušena.



POZOR: Pro bezpečnou funkci je nutno vanu jednotky RTU7M uzemnit (příslušný uzemňovací bod na boku vany).



Přístroj může být zapojen pouze do elektrického rozvodu, jehož napětí odpovídá údajům na typovém štítku.



Jednotka je navržena pro montáž do rozváděče, montážní skříně, rackové skříně a podobně, které jsou přístupné pouze servisnímu personálu. Instalaci jednotky může taktéž provádět pouze servisní personál. Zařízení je určeno pro trvalé připojení k napájení a k zařízení se přistupuje pouze příležitostně.





Napájecí zdroj jednotky musí být jištěný pomocí jističe 4 nebo 6 A charakteristiky C v případě, že je zdroj umístěn v blízkosti jednotky. Pokud napájecí zdroj není v blízkosti jednotky, musí být navíc jištěná samotná jednotka jističem na proud 4 nebo 6 A charakteristiky C. Jistič musí být vhodně umístěn v blízkosti jednotky RTU7M, musí být snadno dosažitelný a musí být označený jako odpojovací prostředek pro jednotku RTU.





Dbejte na to, aby všechny kabely byly umístěny tak, aby nedošlo k jejich poškození. Nezatěžujte je žádnými předměty a neumísťujte je tam, kde by na ně bylo našlapováno.



 Nesnímejte ochranné kryty, pokud k takovému zákroku nejste kvalifikováni. Nezasahujte ani do konstrukce modulární jednotky. Při takových činnostech hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Dbejte na to, aby větrací otvory na zařízení byly průchozí.

 Do jednotky neprostrkujte žádné předměty a dbejte, aby se do jednotky nikdy nedostala žádná kapalina. V případě, že se tak stane, jednotku okamžitě vypněte a povolte servisního technika. Jednotka nevyžaduje žádnou údržbu kromě případného čištění. K čištění lze použít pouze měkké materiály bez jakéhokoliv roztoku.

 Měřicí napěťové vstupy se připojují na měřená napětí přes pojistky 2 A. Proudové vstupy je nutné připojovat ve vypnutém stavu, případně s vyzkratovaným výstupem proudového transformátoru.

 Proudové analogové vstupy jednotky nejsou určeny k přímému zapojení do síťového obvodu, ale vždy se zapojují na výstupy externích měřících transformátorů proudů bez dodatečného jištění. Jeden výstup externího měřícího transformátoru proudů se doporučuje uzemnit.



Označení ESD, které upozorňuje, že zařízení může být při manipulaci poškozeno elektrostatickým nábojem. Při manipulaci se zařízením je potřeba dodržovat zásady ESD.

1.3 ZÁKLADNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY

V našem zájmu je, aby námi dodaný produkt dlouho a spolehlivě pracoval. RTU7M bude spolehlivě pracovat, pokud budou dodrženy tyto podmínky:

- okolní teplota v rozmezí od -25 do +55 °C (+70 °C po konzultaci s výrobcem),
- skladovací teplota v rozmezí -30 do +75 °C,
- okolní relativní vlhkost od 30 do 95 % nekondenzující,
- krytí IP20 (týká se plně osazené vany)
- prašnost okolí do 50 µg/m³ (odpovídá hranici schválené hygienikem pro běžný provoz s lidským personálem),
- maximální nadmořská výška 2000 m,
- napájecí napětí:
 - napájecí napětí dodržet v rozmezí dle typu napájecího modulu,
 - na vstupu napájení je pojistka,
 - záložní akumulátor 24/12 V je udržovaný na 27,2/13,6 V,
 - dobíjení a udržování napětí akumulátoru je závislé na teplotě okolí jednotky,
 - nabíjecí proud lze nastavit v rozmezí 0,1 až 1 A, podle typu akumulátoru,
 - kontrola napětí a periodické testování kapacity akumulátoru.

Firma ELVAC a.s. je schopna vyrábět a dodávat produkty i do provozů, kde je některá z výše uvedených hodnot překročena. V takovém případě je ale nutno tuto okolnost uvést při specifikaci objednávky a případné úpravy a provedení konzultovat s obchodníkem, nebo s pověřeným technikem firmy.

1.4 STRUČNÝ POPIS

Jedná se o modulární řídicí jednotku, která je primárně určena pro řízení a sběr dat v distribučních sítích elektrické energie. Vyznačuje se malou zástavnou hloubkou pro snadnou montáž do stávajících rozvaděčů. Systém se skládá z modulů v podobě zásuvných karet do 19", 13", 11", 8" nebo 5" široké a 4U vysoké hliníkové vany.



Výkonné signálové procesory zpracovávají vstupy a požadavky na výstupy, provádí filtraci analogových a binárních signálů a vykonávají automatizační a ochranné funkce. Další pomocné procesory zajišťují kontrolní a signalizační funkce, například blokování proti chybnému sepnutí relé.

Kromě signalizace stavů DI, ovládání pomocí DO a měření střídavých veličin, je sledováno také překročení teplot nebo výpadky napájení, poruchy při měření elektrických veličin U/I a probíhá výpočet dalších elektrických veličin, např. P, Q, S.

Jednotlivé karty lze do jednotky umístit do libovolné pozice ve sběrnici, kromě pozice 1. Ta je vyhrazena pro napájecí karty.

Jednotka může mít záložní napájení z externího akumulátoru, podle typu zvolené napájecí karty. Udržování napětí a jeho dobíjení je řízeno procesorem.

Pro komunikaci se vzdáleným počítačem nebo řídicím serverem lze zvolit síť GSM (GPRS, EDGE), LTE, UMTS, LAN (Ethernet), nebo rozhraní RS-232, RS-485, optiku. Typ komunikace lze snadno změnit výměnou komunikačních modulů.

Z již zmíněných ochranných funkcí lze využít zkratovou ochranu pro trojfázové proudy, časově závislou nadproudovou ochranu, zemní směrovou ochranu či kontrolu proudové nesymetrie, přičemž je možno volit mezi aktivním vypnutím nebo jen signalizací od každé z výše uvedených ochranných funkcí.

Co se týče automatizačních funkcí, je k dispozici opětovné zapínání (OZ), vypnutí po neúspěšném OZ, případně záznamy poruch a anomálií, kde jsou přenášeny vzorky měřených hodnot proudů a napětí. Průběžně je automaticky testována funkčnost jednotky, periodicky je prováděna kontrola parametrů a programového kódu.

Funkce jednotky lze dálkově parametrizovat. Parametry a data lze ukládat za provozu do EEPROM a FLASH paměti. Dále je možno dálkově parametrizovat připojené I/O moduly a provádět update firmware jednotky.

Jednotku RTU7M lze přímo integrovat do prostředí SCADA Mikrodípečink. Prostřednictvím komunikačního serveru RTUComCenter s OPC, DDE či TCP rozhraním lze jednotky integrovat do libovolných monitorovacích nebo řídicích systémů třetích stran. RTUComCenter umožňuje komunikaci se všemi řadami RTU jednotek prostřednictvím GPRS, Ethernetu nebo přes sériové rozhraní. Každá jednotka v systému má své specifické sériové číslo a IP adresu. Počet připojených jednotek prakticky není omezen. Jako platformu pro běh aplikace lze použít libovolné PC s OS MS Windows 2000 a vyšším vybavené GSM GPRS modemem či připojením přes Ethernet. Nad tímto serverem je možné provozovat systémy sběru dat, řízení a vizualizace pomocí SCADA/HMI, např. v prostředí Promotic, InTouch, Mikrodípečink, ControlWeb, Citect či mnohých dalších. Propojení může být realizováno také standardními komunikačními protokoly včetně síťových.



Obr. 1 – Osazená vana RTU7M-8

1.5 UVEDENÍ DO PROVOZU

- Po vybalení proveďte montáž do připravené zástavby.
- Připojte uzemňovací kabel na kryt jednotky RTU7M (šroub na boku vany).
- Zapojte kabely do WAGO svorek dle popisu zapojení jednotlivých modulů.
- Připojte zapojené konektory do modulů.
- Připojte ostatní kabely a zařízení (antény, komunikační kab. s PC, Ethernet atd.). Jako poslední připojte napájecí konektor.
- Pokud vlastníte verzi, kde byl dodán SW, spusťte instalaci z CD na PC, které budete mít připojeno k RTU7M.



1.6 MONTÁŽ NEBO VÝMĚNA KARET V JEDNOTCE

U modulárních jednotek RTU7M je možné provádět výměnu, přidávání nebo odebrání karet v jednotce. Při těchto úkonech je potřeba dodržovat kromě bezpečnosti práce i zásady ESD, které chrání ESD citlivé zařízení před poškozením elektrostatickým nábojem. Postupy pro manipulaci se zařízeními citlivými na elektrostatický výboj určuje norma ČSN EN 61340.

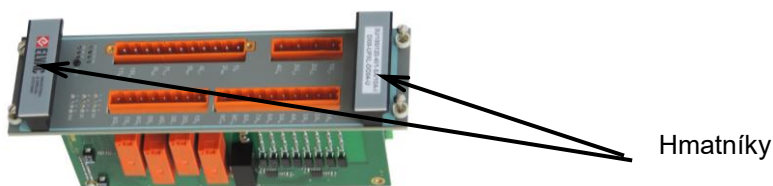
Doporučený postup při výměně karty, aby se zabránilo poškození ESD citlivého zařízení:

- Jednotku odpojit od napájecího napětí.
- Na zápěstí nasadit ESD náramek s kabelem.



Obr. 2 – ESD zemnicí náramek s kabelem

- Kabel náramku připojit na stejný nulový potenciál, jakým je uzemněna jednotka RTU7M. Tímto je zaručeno vyrovnání potenciálu mezi zařízením a osobou.
- Připravit ESD obal na uschování vyjímané karty z jednotky RTU7M.
- Povolit jistící šrouby na čelním panelu RTU7M karty.
- Uchopit kartu za hmatníky (viz Obr. 3) a tahem k sobě kartu vysunout z jednotky.



Obr. 3 – RTU7M karta – hmatníky

- Kartu vložit do připraveného ESD obalu.
- Z ESD obalu vyjmout kartu určenou pro nahrazení původní karty a vsunout jí do vzniklé volné pozice.
- Přišroubovat jistící šrouby.
- Odpojit náramek z uzemnění a sundat ze zápěstí.
- Připojit napájení zpět do jednotky.



2 Technická dokumentace

2.1 OBECNÝ POPIS

V následujících kapitolách je uveden technický popis jednotlivých částí a dodávaných zásuvných karet modulární řídicí jednotky RTU7M. Funkčnost jednotky je místně nebo dálkově konfigurovatelná pomocí parametrizace. Jednotka kromě uživatelské konfigurace také může obsahovat uživatelem definovanou logiku pro realizaci požadovaných řídicích a automatizačních funkcí (zjednodušená integrovaná snadno použitelná varianta funkčních bloků nebo dle IEC 61131-3 s použitím externího editoru OpenPLC). Měřicí karty dále obsahují kalibrace z výroby. Ochranné funkce jsou popsány v samostatné příručce.

2.1.1 Normy

Jednotka RTU7M byla testována v různých konfiguracích karet dle následujících technických norem (pro detailní informace kontaktujte produktového manažera):

EMC:

- ČSN EN 61000-4-2 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-3 ed. 3
- ČSN EN 61000-4-4 ed. 3
- ČSN EN 61000-4-5 ed. 3
- ČSN EN 61000-4-6 ed. 4
- ČSN EN 61000-4-7 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-8 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-9
- ČSN EN 61000-4-10
- ČSN EN 61000-4-11 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-12 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-16 ed. 2
- ČSN EN 61000-4-17
- ČSN EN 61000-4-18
- ČSN EN 61000-4-29
- ČSN EN 50130-4
- ČSN EN 61000-6-5
- ČSN EN 60255-26 ed. 3

EMI:

- ČSN EN 55022
- ČSN EN 55032 ed. 2

Elektrická bezpečnost:

- ČSN EN 60950-1 ed. 2
- ČSN EN IEC 62368-1 ed. 2
- ČSN EN 61010-1 ed. 2
- ČSN EN 60255-27 ed. 2



Vliv prostředí:

- ČSN EN 60068-2-1 ed. 2
- ČSN EN 60068-2-2
- ČSN EN 60068-2-14 ed. 2
- ČSN EN 60068-2-30 ed. 2

Mechanická odolnost:

- ČSN IEC 980
- ČSN EN 60068-2-6 ed. 2
- ČSN EN 60068-2-27 ed. 2
-

Na řídicí jednotku RTU7M bylo výrobcem vydáno prohlášení o shodě.

2.2 VANY SE SBĚRNICÍ

2.2.1 Obecný popis

Šasi modulárního systému RTU7M se skládá z hliníkových profilů a je přizpůsobeno pro montáž na stěnu, panel, do 19" rámu (varianta s 16 sloty), zakázkově i na DIN lištu. V šasi je osazena dvouslotová, pětislotová, osmislotová, desetislotová nebo šestnáctislotová sběrnice, která tvoří základ jednotky RTU7M. Sběrnice jsou typicky bez procesoru.

Při instalaci do rozvaděče se doporučuje nad a pod šasi nechat mezeru 4 cm z důvodu chlazení. Pro okolní teplotu nad 55 °C je to nutnost.

Dostupné jsou také 2, 3, 5, 8, 10 a 16slotové šasi v provedení z hliníkových plechů s ochranným práškovým lakováním. Tyto verze se používají zejména pro standardizované typy konfigurací.

RTU7M šasi má dvě podskupiny produktových řad:

- Standardní
- Distribuovaný systém

2.2.1.1 Standardní

Šasi se 2 až 16 sloty.

Některé sloty sběrnice jsou univerzální, do některých je možno zasunout jen jednu nebo několik typů karet (vyhrazené sloty). Všechny sloty i dodávané karty mají klíčované konektory. Klíčování slouží jako ochrana proti zasunutí nevhodné karty do slotu. Při zasouvání karet se nesmí používat velká síla, která by mohla poškodit klíčování. Sloty jsou číslovány zleva od jedné do šestnácti.

Existuje také varianta sběrnice s 8 a 10 sloty, která umožňuje zálohované napájení. V této variantě jsou v 1 a 2 pozici osazeny dva zdroje. Druhý zdroj zabírá dva sloty (2 + 3), pro další karty jsou k dispozici pozice 4 a výše. Oba zdroje se o zátěž dělí. V případě, že se jeden ze zdrojů pokazí, lze ho za provozu vyměnit. Postup je následující. Vypne se přívod napájení do vadného zdroje, zdroj se vytáhne z šasi, zasune se nový zdroj a až poté se připojí opět přívod napájení.

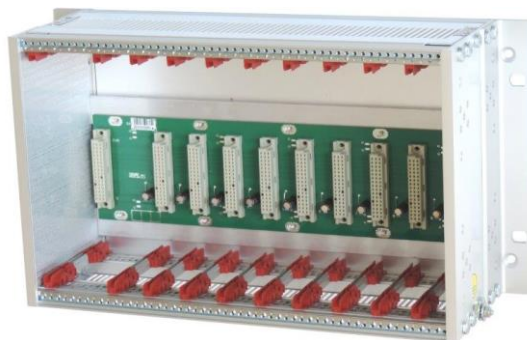


V Tab. 1 je uveden přehled vyhrazených slotů v šasi RTU7M-5, RTU7M-8, RTU7M-10 a RTU7M-16.

Tab. 1 – Přehled vyhrazených slotů v šasi RTU7M

RTU7M-5 číslo slotu	RTU7M-8, RTU7M-10, RTU7M-16 číslo slotu	Typ karty
1	1	Napájecí karta
	2 + 3	Druhá napájecí karta

Karty nepřímých digitálních vstupů nebo výstupů a karty nepřímých analogových vstupů lze zasunout do libovolné pozice. Tyto karty jsou pak samostatnými podřízenými jednotkami s vlastním procesorem a jednotka RTU7M pro ně slouží jako komunikační most s nadřazeným systémem. Do dvouslotové sběrnice se zasouvá do jednoho slotu zdroj a do druhého většinou komunikační karta.



Obr. 4 – RTU7M-CASE-10 (přední strana)



Obr. 5 – RTU7M-CASE-8 (zadní strana)

2.2.1.2 Distribuovaný systém

Jedná se o šasi se 2 a 3 sloty, zaměřené na samostatné aplikace nebo na rozšíření větších systémů RTU7M. Montuje se na DIN lištu nebo na panel. Sběrnice má integrovaný vlastní zdroj 10-30 V DC u neizolované verze a 10-60 V DC u izolované verze.

Dále je na sběrnici vyvedená dodatečná sériová komunikace RS-485, rovněž je verze neizolovaná a izolovaná s podporou komunikačních protokolů MODBUS RTU a HioCom2. Konektor napájení a sériové linky je umístěn ve spodní části šasi Obr. 15 a Obr. 16.



Hned vedle konektoru napájení a sériové linky je v šasi umístěn posuvný přepínač. Ten slouží k zapnutí a vypnutí terminace a pull-up a pull-down odporů linky RS-485. Přepínač je mírně zapuštěn, k přepnutí stavu lze využít drobný šroubovák, propisku atd. Přepnutí přepínače směrem ke konektoru se připojují zakončovací odpory k sériové lince a přepnutím směrem od konektoru se zakončovací odpory od linky odpojují viz Obr. 6. Hodnota zakončovacích odporů je 120R terminace, 1K2 pull-up a pull-down.

Zakončovací odpory se zapínají podle umístění v systému, měly by být zapnuté pouze v jednotkách na začátku a na konci linky RS-485. Pokud jsou na sériové lince zakončovací odpory v jiném zařízení, tak se zde vypnou.

2.2.2 Technická specifikace

Tab. 2 – Technická specifikace standardních typů van z hliníkových profilů

Značení vany	CASE-2	CASE-5	CASE-8	CASE-10	CASE-16
Počet slotů	2	5	8	10	16
Šířka (bez montážních úchytlů)	85,2 mm	161,5 mm	238 mm	289 mm	440,6 mm
Šířka (s montážními úchyty)	127 mm	203,5 mm	280 mm	331 mm	482,6 mm
Výška	177,5 mm (4U)	177,5 mm (4U)	177,5 mm (4U)	177,5 mm (4U)	177,5 mm (4U)
Hloubka	107,5 mm	107,5 mm	107,5 mm	107,5 mm	107,5 mm
Typy sběrnic	BUS-2N	BUS-5N	BUS-8N	BUS-10N	BUS-16N
Rozměrový výkres	Obr. 8	Obr. 9	Obr. 10	Obr. 11	Obr. 12

Tab. 3 – Technická specifikace standardních typů van z hliníkových plechů

Značení vany	CASE-5E	CASE-8E	CASE-8R	CASE-10E	CASE-10R
Počet slotů	5	8	8	10	10
Šířka (bez montážních úchytlů)	165 mm	241,2 mm	241,2 mm	301,5 mm	301,5 mm
Šířka (s montážními úchyty)	203 mm	279,2 mm		331,5 mm	
Výška	177 mm (4U)				
Hloubka	106 mm				
Typy sběrnic	BUS-5N	BUS-8N	BUS-8R	BUS-10N	BUS-10R
Rozměrový výkres	Obr. 18	Obr. 19		Obr. 17	

Tab. 4 – Technická specifikace standardních typů van z hliníkových plechů – pokračování

Značení vany	CASE-16E	CASE-16R
Počet slotů	16	16
Šířka (bez montážních úchytlů)	444,4 mm	444,4 mm
Šířka (s montážními úchyty)	482,4 mm	
Výška	177 mm	
Hloubka	106 mm	
Typy sběrnic	BUS-16N	BUS-16R
Rozměrový výkres	Obr. 21	

Tab. 5 – Technická specifikace van distribuovaného systému

Značení vany	CASE-2E	CASE-3E
Počet slotů	2	3



Šířka (bez zemního šroubu)	68 mm	93,5 mm
Výška	177 mm	
Hloubka	108 mm	
Typy sběrnic	BUS-2E, BUS-2E-I	BUS-2E, BUS-2E-I, BUS-3E-I
Rozměrový výkres	Obr. 15	Obr. 16

Tab. 6 – Technická specifikace sběrnic distribuovaného systému

Značení sběrnice	BUS-2E	BUS-2E-I	BUS-3E-I	BUS-3P-I
Počet slotů	2	2	3	3
Vstupní napájecí napětí	10–30 V DC	10–60 V DC		
Max. vstupní proud	1,1 A DC	1,2 A DC		
Jištění vstupu	3 A polyswitch	SMD pojistka F 4 A		
Výstupní napětí	5 V DC/2 A (10 W)			
Izolace	–	Vstupní svorky – sběrnice: 2210 V AC po dobu 1 minuty		
Izolace RS-485	–	Svorky RS-485 – sběrnice: 2210 V AC po dobu 1 minuty		–
Terminace RS-485	Přepínatelná Vyp/Zap	– / Terminace 120R, pull-up a pull-down 1K2		–
Délka připojených vodičů	Délka připojených vodičů do 10 m, vedení v rámci rozvaděče	Délka připojených vodičů může být delší než 10 m, vedení i mimo rozvaděč.		
Konektory	1× WAGO 231-305/026-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²			

Tab. 7 – Technická specifikace sběrnic distribuovaného systému – pokračování

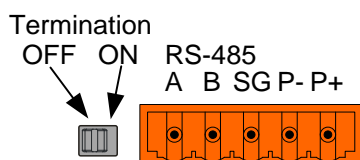
Značení sběrnice	BUS-3PB-I
Počet slotů	3
Vstupní napájecí napětí	Bez akumulátoru: 10–60 V DC Akumulátor 12 V: 19–60 V DC Akumulátor 24 V: 33–60 V DC
Rozsah v RTU UC	0–60 V
Max. vstupní proud	1,5 A DC
Jištění vstupu	SMD pojistka T 4 A
Výstupní napětí pro napájení karet	5 V DC/2 A (10 W)
Izolace	Vstupní svorky – sběrnice: 2210 V AC po dobu 1 minuty Napájení – akumulátor: není
Nominální napětí Pb akumulátoru	12 V nebo 24 V, automatická SW detekce
Rozsah v RTU UC	0–30 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A
Max. udržovací napětí akumulátoru	Akumulátor 12 V: 13,6 V Akumulátor 24 V: 27,2 V
Jištění akumulátoru	1,8 A polyswitch
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	Akumulátor 12 V: 11 V Akumulátor 24 V: 22 V
Tester akumulátoru	Ano
Testovací proud	1 A
Zapínací tlačítko BAT ON	Ano, slouží k zapnutí jednotky pouze při provozu z akumulátoru
Délka připojených vodičů	Délka připojených vodičů může být delší než 10 m, vedení i mimo rozvaděč.



Přesnost měření napájecího napětí a napětí akumulátoru	±0,5 %
Teplotní čidlo pro řízení napětí akumulátoru	Interní se SW kompenzací rozdílu interní/externí teploty, přesnost ±2.5°C
Konektory	2× WAGO 231-302/026-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²

2.2.3 Popis konektorů a nastavovacích prvků

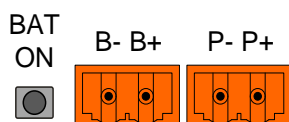
Na šasi CASE-2E a CASE-3E



Obr. 6 – Zapojení konektoru a přepnutí terminace BUS-2E a BUS-3E

Tab. 8 – Popis zapojení 5pinového konektoru

Pin	Popis
A	Vodič A linky RS-485
B	Vodič B linky RS-485
SG	Signálová zem pro připojení stínění linky RS-485
P-	Záporný pól napájení
P+	Kladný pól napájení



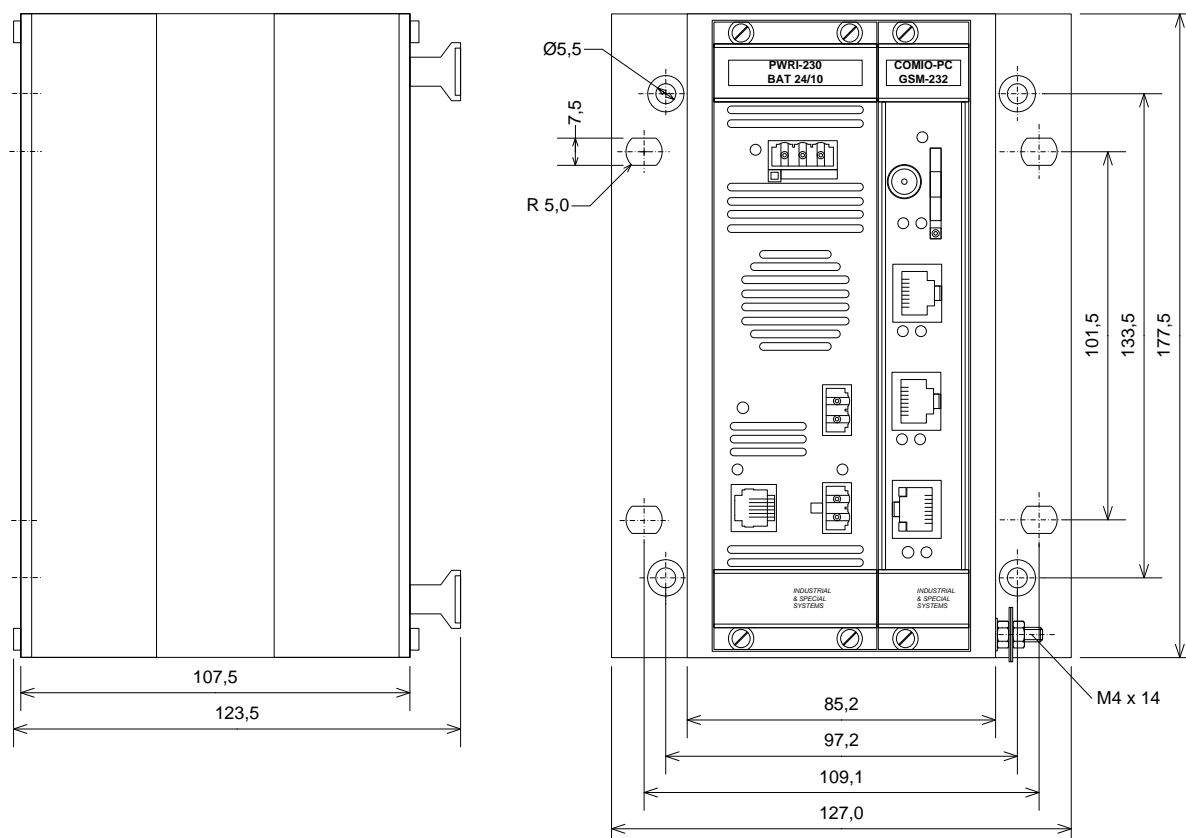
Obr. 7 – Zapojení konektoru a spínače baterie

Tab. 9 – Popis zapojení 4pinového konektoru

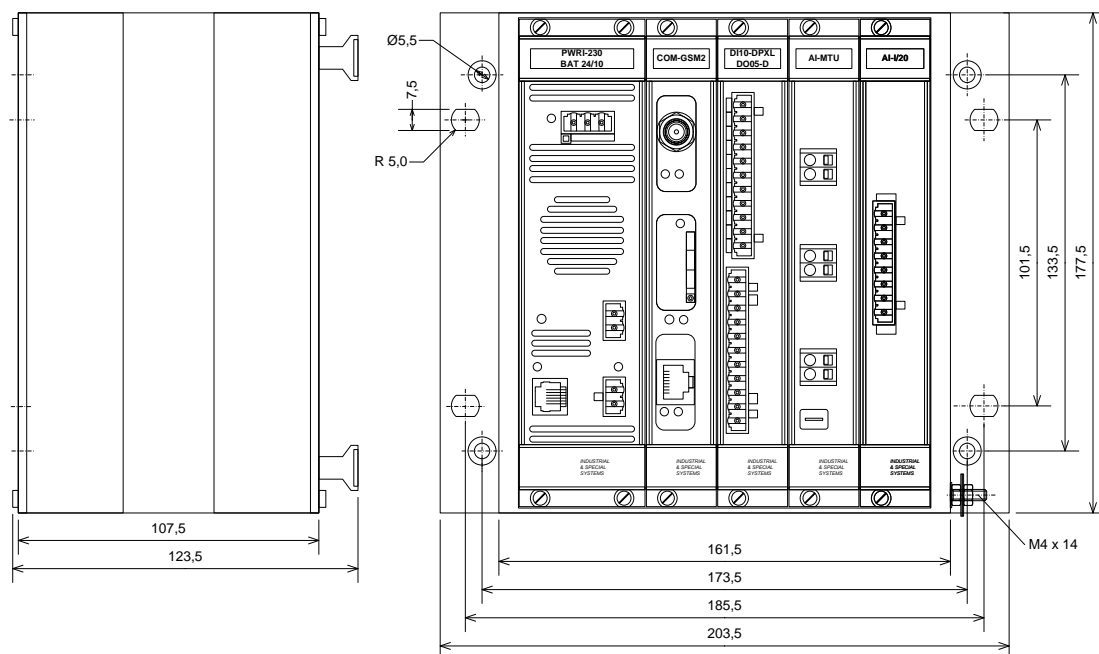
Pin	Popis
B-	Záporný pól baterie
B+	Kladný pól baterie
P-	Záporný pól napájení
P+	Kladný pól napájení



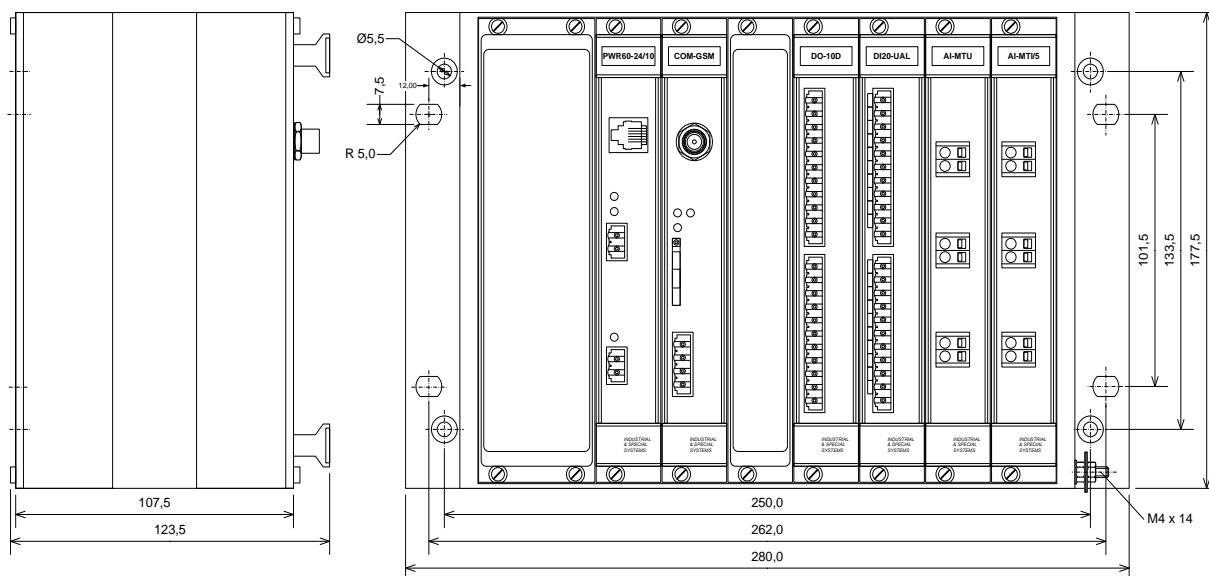
2.2.4 Rozměrové výkresy



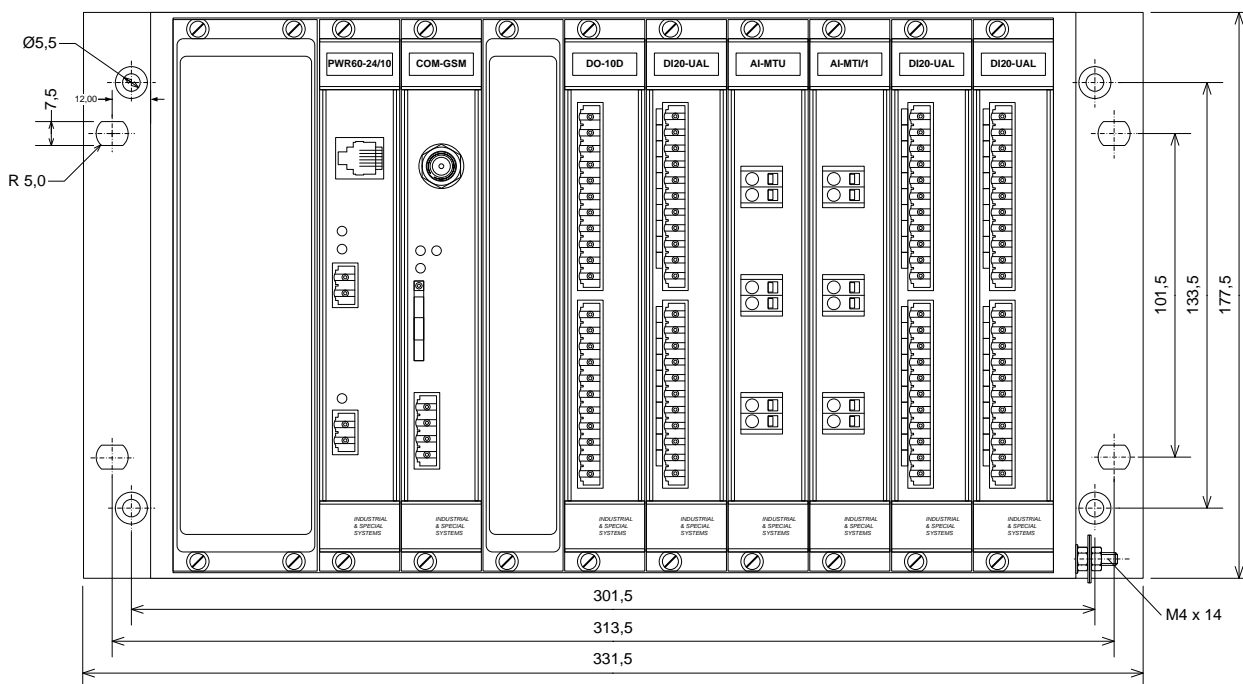
Obr. 8 – Rozměry vany CASE-2 (jednotky mm)



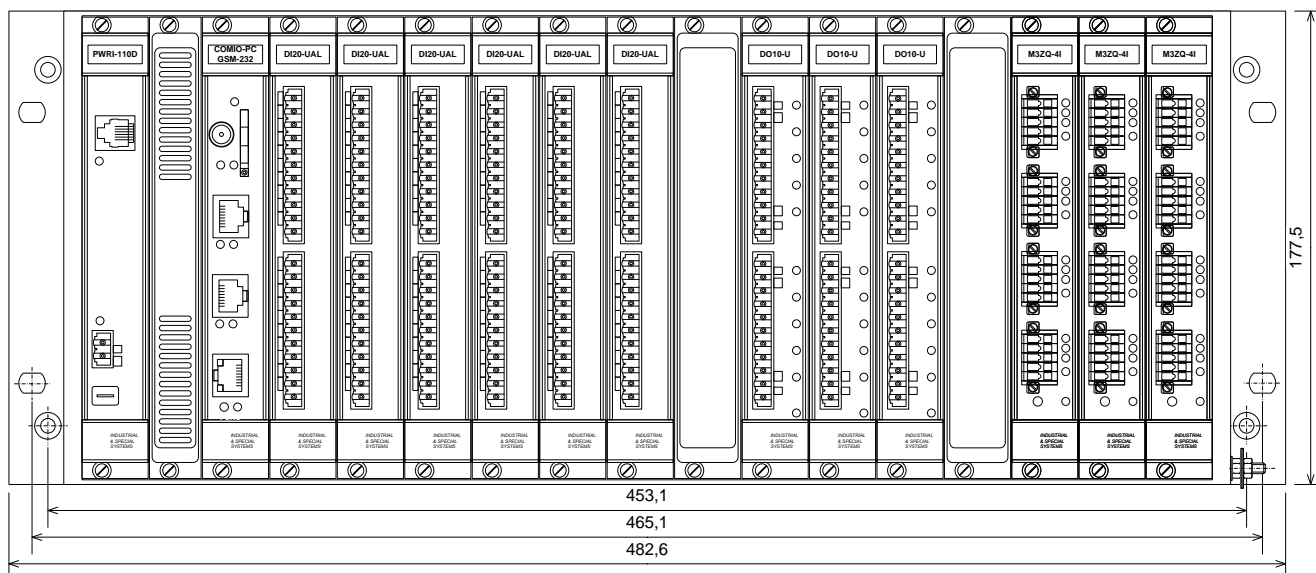
Obr. 9 – Rozměry vany CASE-5 (jednotky mm)



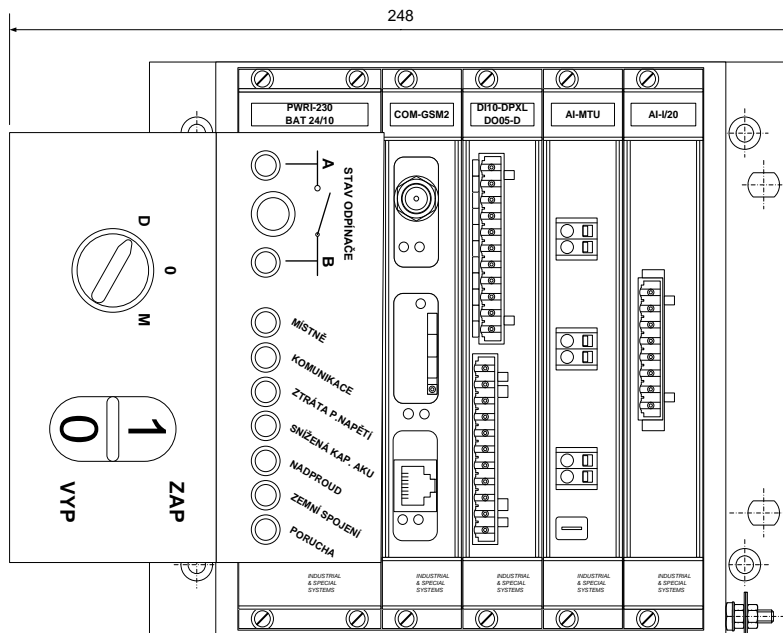
Obr. 10 – Rozměry vany CASE-8 (jednotky mm)



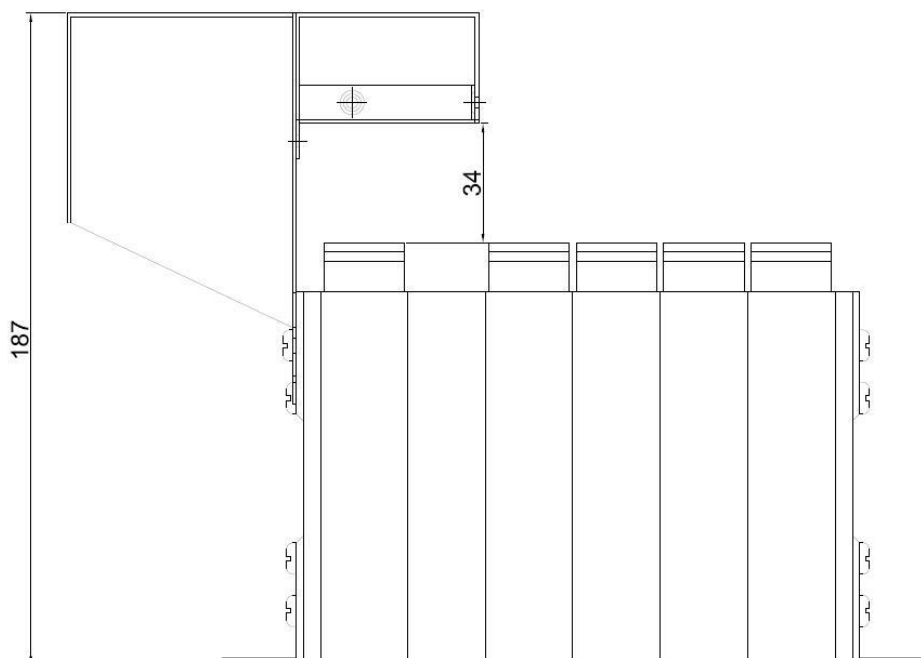
Obr. 11 – Rozměry vany CASE-10 (jednotky mm)



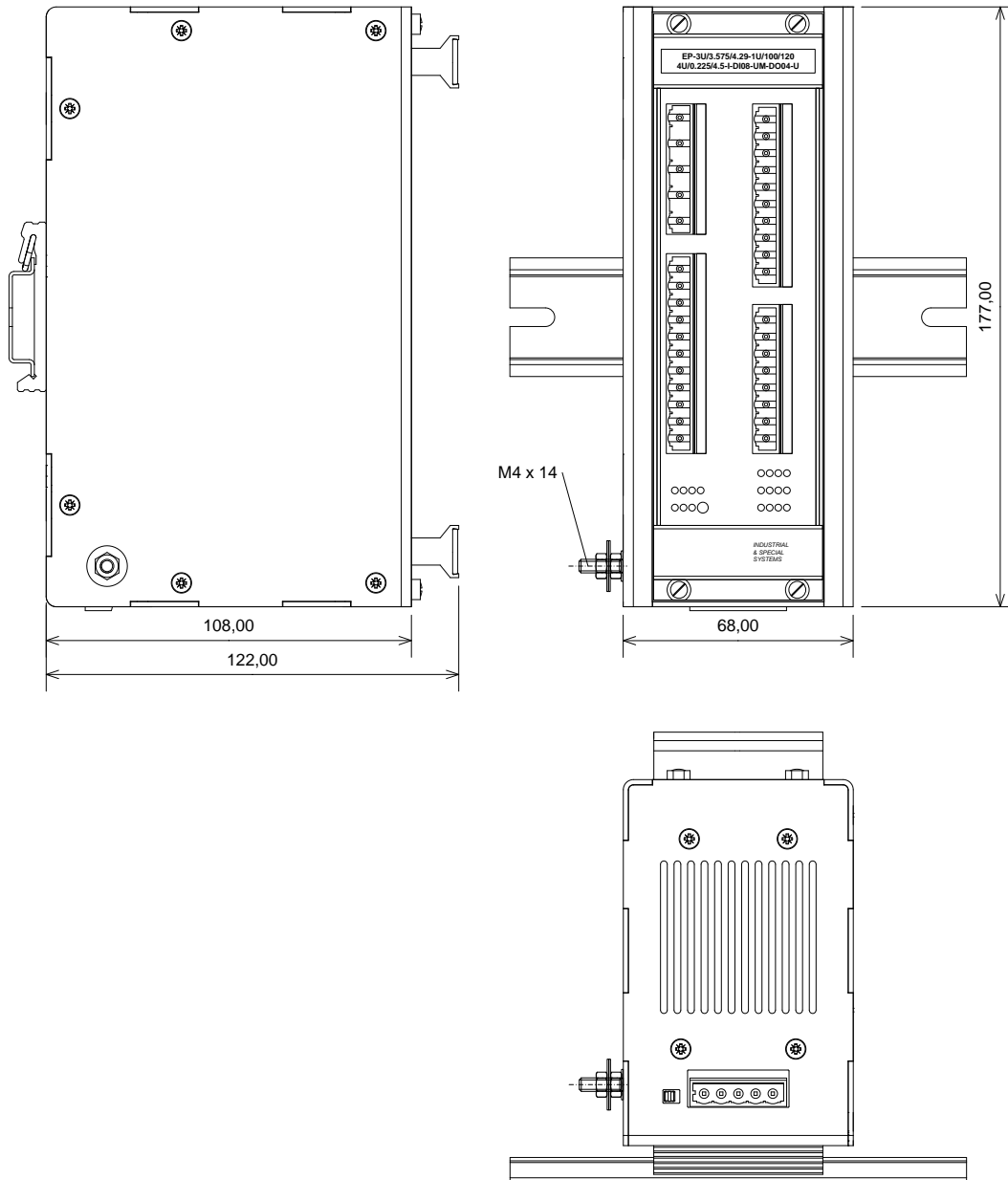
Obr. 12 – Rozměry vany CASE-16 (jednotky mm)



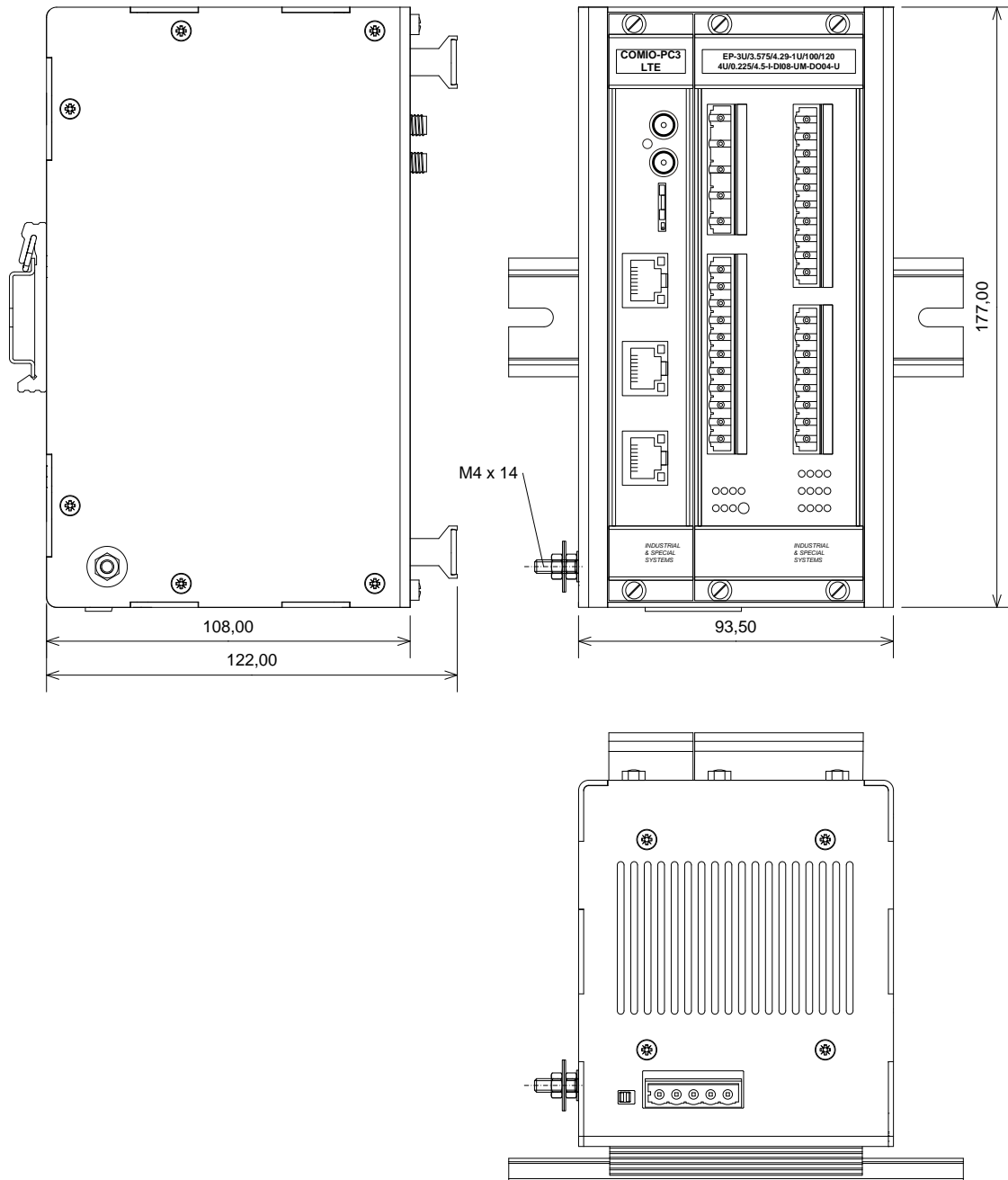
Obr. 13 – CASE-5 se signalizací (jednotky mm)



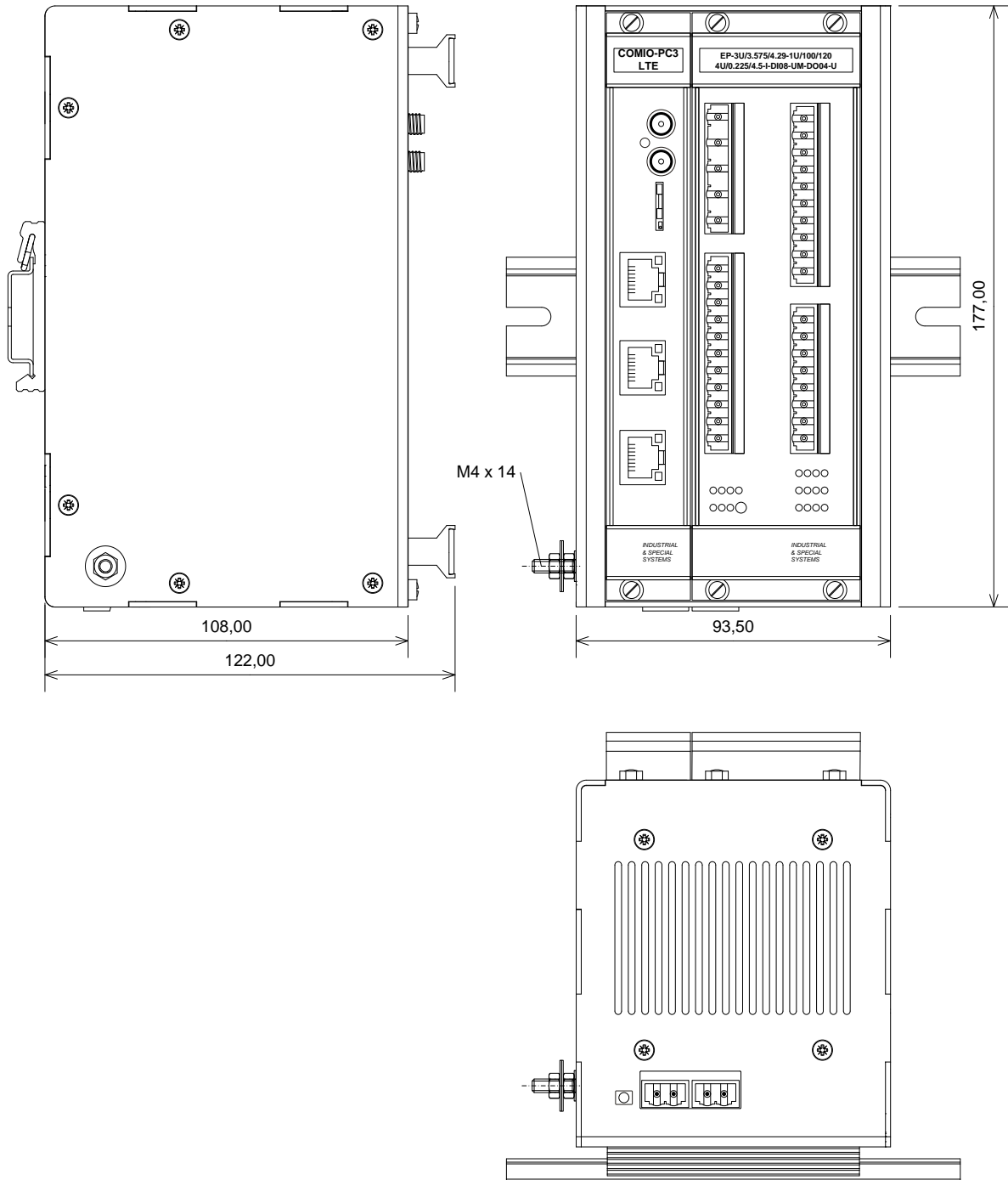
Obr. 14 – CASE-5 se signalizací, boční pohled (jednotky mm)



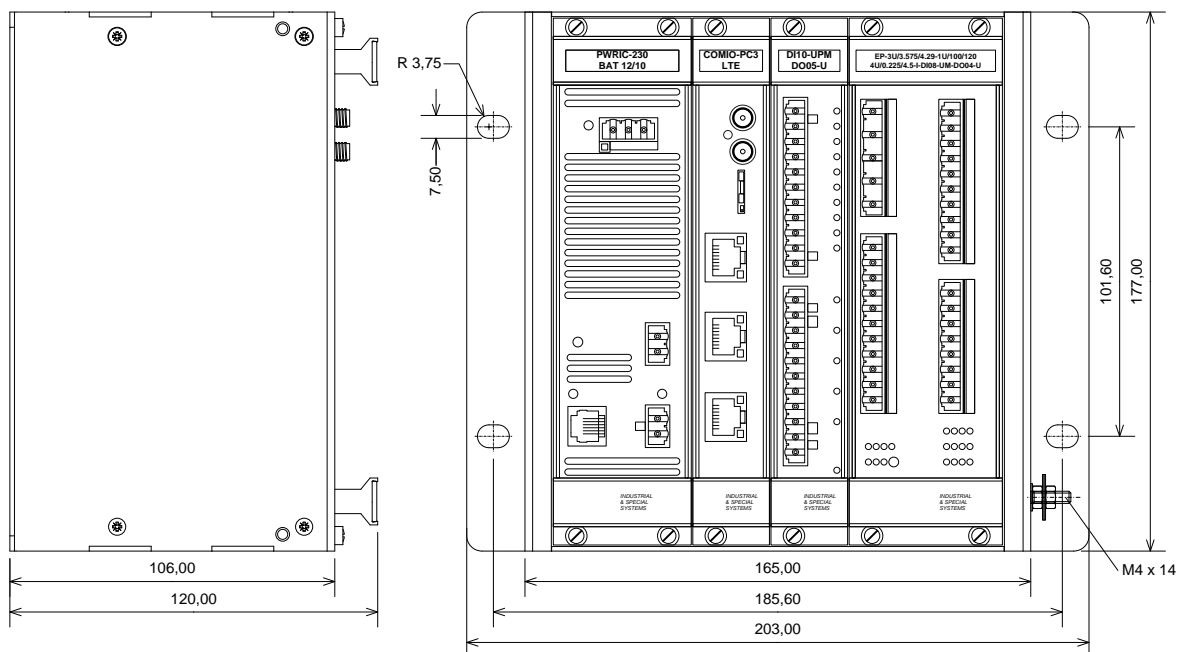
Obr. 15 – Rozměr vany CASE-2E (jednotky mm)



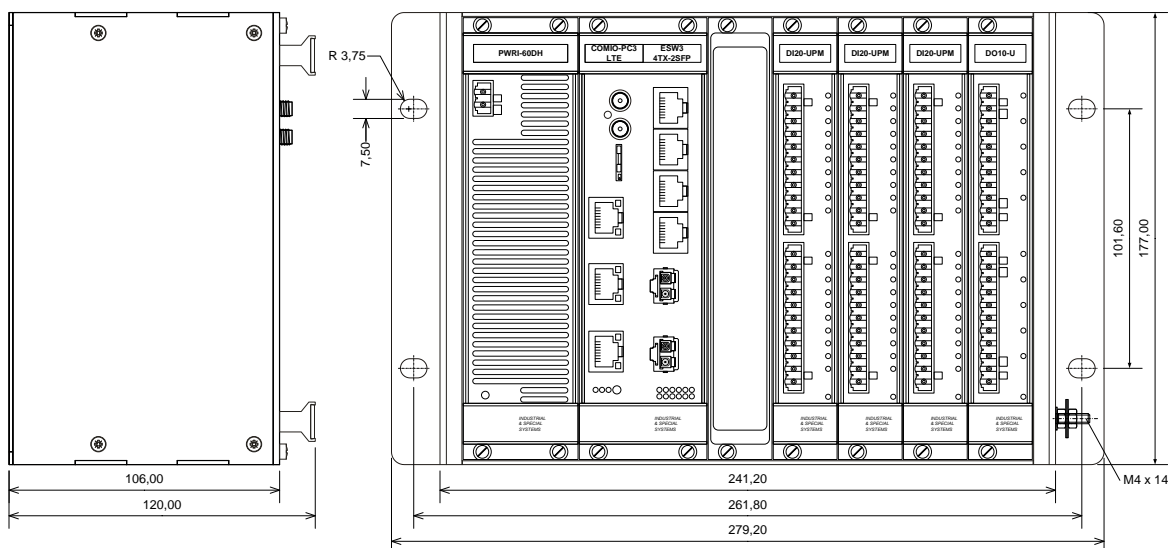
Obr. 16 – Rozměr vany CASE-3E (jednotky mm)



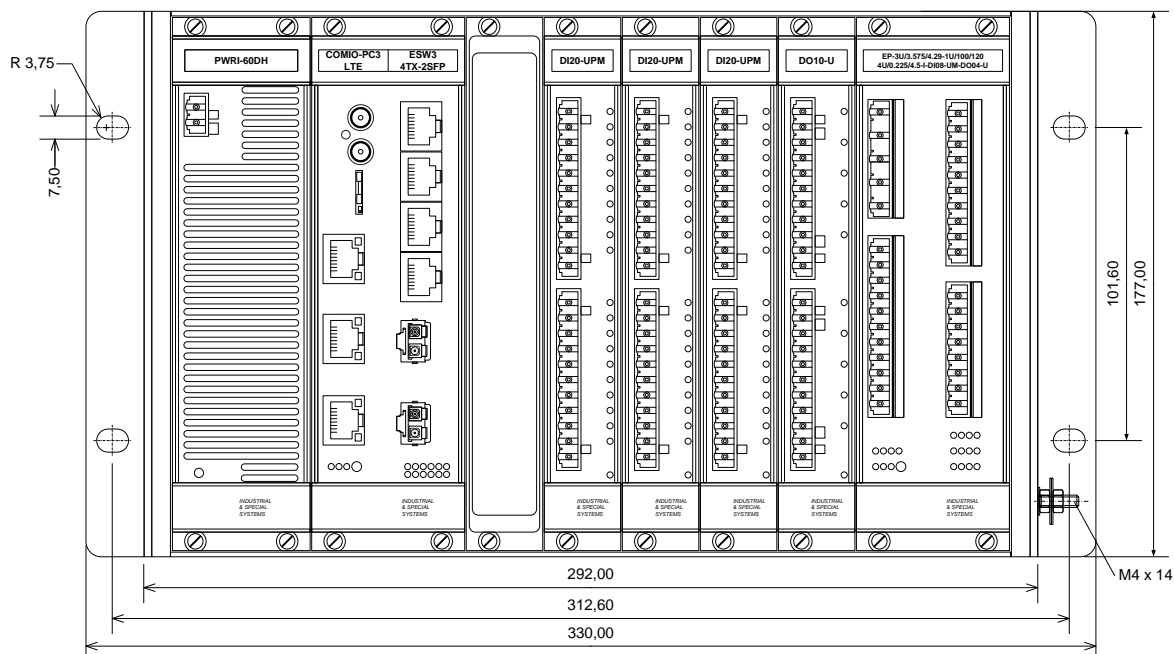
Obr. 17 – Rozměr vany CASE-3E BUS-3PB-I (jednotky mm)



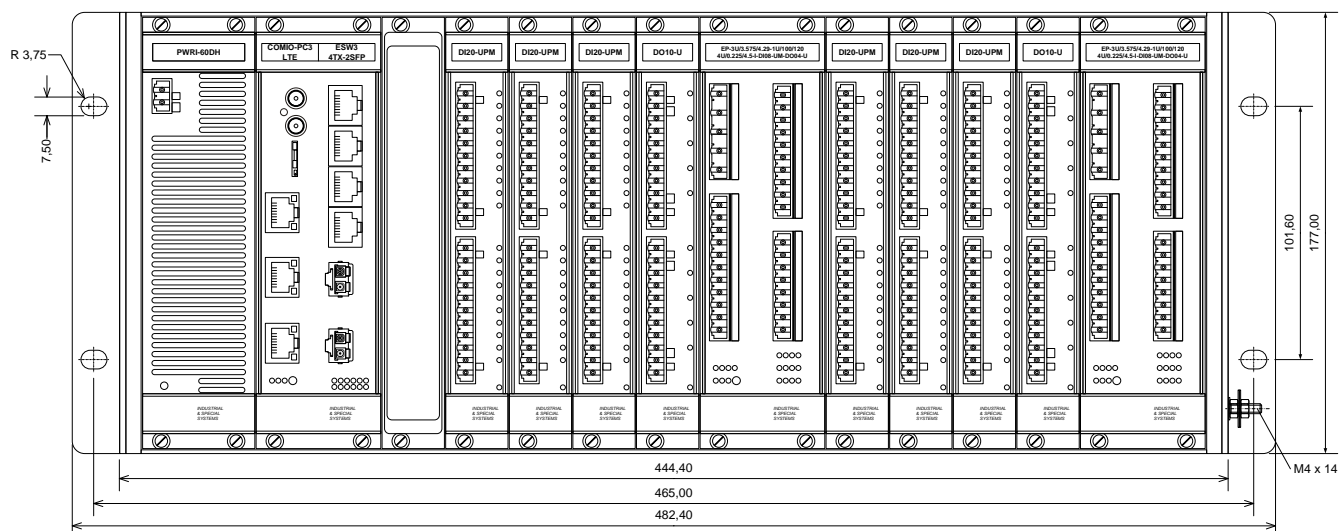
Obr. 18 – Rozměr vany CASE-5E (jednotky mm)



Obr. 19 Rozměr vany CASE-8E (jednotky mm)



Obr. 20 Rozměr vany CASE-10E (jednotky mm)



Obr. 21 Rozměr vany CASE-16E (jednotky mm)



2.3 NAPÁJECÍ KARTY

2.3.1 Obecný popis

Karty slouží k napájení jednotek RTU7M a všech karet a podřízených jednotek ve sběrnici, případně zajišťují zálohované napájení z akumulátoru a jeho dobíjení. Dodáváme čtyři principiálně odlišné typy napájecích karet.

2.3.1.1 Stejnoseměrná, galvanicky oddělená napájecí karta bez zálohování

Tato karta má galvanicky oddělený vstup od výstupu, má široký rozsah napájecího napětí cca 10–275 V DC (podle verze karty) a neumožňuje připojit záložní akumulátor. Karta má šířku 45 mm a používá se většinou pro napájení z bateriové zálohy o různých napěťových úrovních v rozsahu podle provedení.

Na čele karty je konektor PWR pro připojení napájecího napětí. Pokud je uzemněn záporný pól napájení, je potřeba jistit kladný pól externí jisticím prvkem. Pokud je uzemněn kladný pól napájení, je potřeba jistit záporný pól externím jisticím prvkem. Pokud není uzemněn záporný ani kladný pól, je potřeba napájení jistit dvoupólovým jisticím prvkem.

2.3.1.2 Střídavá/stejnoseměrná, galvanicky oddělená napájecí karta s dobíječem a zálohováním

Tato karta má šířku 45 mm a lze na ni přivést jak stejnosměrné, tak střídavé napájecí napětí. Vyrábí se ve dvou vstupních rozsazích. Slouží například k napájení z rozvodné sítě 230 V AC/50 Hz, ale lze ji také připojit na DC napájecí napětí.

Zdroj PWRIC má v sobě zabudovaný vlastní procesor, který řídí dobíjení akumulátoru, měří vstupní napětí atd.

Vstupní napájecí napětí se přivádí na třívývodový WAGO konektor, kde na svorku 1 se přivádí fáze, na svorku 2 nulový vodič (případně u stejnosměrného napájení + pól a - pól) a na svorku E je vyveden střed odrušovacího filtru. Doporučujeme svorku E propojit se zemnicím šroubem na šasi. Fázový vodič je potřeba jistit externím jističem (maximálně 16 A). Doporučujeme použít jistič 4 nebo 6 A charakteristiky C. **Pozor: V síti IT nesmí být svorka E spojena se zemnicím šroubem, je potřeba ji připojit na vodič N.**

Jako odpojovací prvek tohoto zdroje může sloužit WAGO konektor zasunutý do zařízení nebo jiný dvoupólový rozpojovací prvek.

Karta umožňuje připojit záložní akumulátor. Přepnutí chodu na záložní akumulátor je automatické po výpadku vstupního napětí. Oba napájecí vstupy, jak primární, tak také akumulátorový jsou jističy pojistkami a jsou opatřeny přepěťovými ochranami.

Při chodu ze záložního akumulátoru je kontrolováno jeho napětí a při vybití akumulátoru a poklesu napětí pod 11 V (22 V) dojde k vypnutí jednotky a tím i k výraznému snížení odběru z akumulátoru. Při poklesu napětí akumulátoru pod tuto mezní hodnotu přejde jednotka nejprve na dobu jedné minuty do režimu vypínání. Informace o tomto stavu, stejně jako informace o výpadku vstupního napájecího napětí je předávána do nadřazeného systému. Po jedné minutě, pokud nedojde k obnovení dodávky vstupního napájení, se jednotka automaticky vypne. Na jistění akumulátoru doporučujeme použít jistič 10 A charakteristiky B.

Součástí napájecí karty je integrovaný nabíječ záložních akumulátorů 12 V nebo 24 V. Maximální nabíjecí proud je 1 A. Nabíjení akumulátoru je řízeno procesorem jednotky v závislosti na jeho teplotě (v případě, že je připojeno externí teplotní čidlo). Dobíjení akumulátoru je přerušeno při dosažení nebo překročení teploty 50 °C v jeho okolí (externí teplotní čidlo). Při dosažení teploty +80 °C na procesoru zdrojové karty se sníží napětí dobíječky na minimální hodnotu 11 V/22 V a tím se sníží výkon zdroje. Udržovací napětí akumulátoru je nastavováno v závislosti na teplotě akumulátoru na 27,2 V (13,6 V) při teplotě +25 °C s teplotní korekcí -48 mV na 1 °C (pro 24 V akumulátor).



Součástí nabíječe akumulátorů je tester akumulátorů, periodicky je testována kapacita akumulátoru a tento změřený údaj je předáván do nadřazeného systému. Testovací proud je 9 A u 24 V akumulátoru a 4,5 A u 12 V akumulátoru.

Jednotka je dále vybavena pomocným kontaktem – konektor ON REL. V případě výpadku hlavního napájení je možné tento kontakt použít k odpojení záložního akumulátoru od jednotky a od ostatních obvodů v rozvaděči při vypnutí jednotky poté, co dojde k vybití záložního akumulátoru. Lze tak tedy odpojit od záložního akumulátoru další zařízení na něj připojené a zabránit tak zničení záložního akumulátoru jeho úplným vybitím. Funkce kontaktu je tedy takováto: sepnuto – při napájení jednotky z hlavního přívodu napájecího napětí (konektor PWR) anebo při napájení jednotky ze záložního akumulátoru (konektor BAT), kontakt se rozpojí po vypnutí jednotky (jednotka se automaticky vypíná při provozu ze záložního akumulátoru po jeho vybití).

Oproti jiným napájecím kartám je na této kartě navíc zapínací tlačítko BAT ON. Toto tlačítko slouží k zapnutí jednotky při provozu pouze ze záložního akumulátoru. Tato funkce se hodí v případě, že se jednotka zapojuje v rozvaděči, kde doposud není přivedeno napájecí napětí. Tímto tlačítkem se jednotka pouze zapne, vypnout se musí vytažením konektoru akumulátoru. Jestliže je dostupný přívod primárního napájecího napětí, jednotka se zapne okamžitě po přivedení tohoto napětí, tlačítko BAT ON není potřeba použít.

Karta také umožňuje měřit efektivní hodnotu primárního napájecího napětí v celém napájecím rozsahu.

Na kartě je konektor RJ-12 do kterého lze připojit externí teplotní čidlo. Toto čidlo se typicky používá pro měření teploty akumulátoru nebo okolní teploty jednotky (teplota v rozvaděči). Teplotní rozsah měření je -55 až +125 °C (s přesností $\pm 0,5$ °C v rozsahu -10 až +85 °C).

Na kartě jsou osazeny tři signalizační LED diody. První indikuje přítomnost primárního napětí, druhá stav komunikace jednotky a třetí stav akumulátoru a nabíječky.

Bližší technické parametry jsou uvedeny v Tab. 10. Výstupní výkon není konstantní v celém napájecím rozsahu, závislost výstupního výkonu na vstupním napájecím napětí je na Obr. 22 a Obr. 23.

2.3.1.3 Stejnosměrná, neizolovaná zálohovací karta s dobíječem

Tato karta slouží k zálohování napájení RTU7M jednotek a používá se ve spojení s napájecí kartou bez zálohování (karta neplní funkci napájecí karty). Má šířku 25 mm a může být osazena ve kterékoliv pozici v jednotce. Je navržena pro záložní akumulátor 24 V. Napájecí zdroj musí být v rozsahu 20–30 V (předpokládá se použití 24 V napájecího zdroje) a jeho výstupní napětí nemusí být vyšší než jmenovité napětí akumulátoru, jak je tomu u napájecích karet se zálohováním.

Výstup karty (PWR OUT) se automaticky při výpadku hlavního napájecího zdroje (vstup PWR IN) přepne na napájení ze záložního akumulátoru (vstup BAT). Všechny vstupy i výstup jsou jistiženy pojistkami a jsou opatřeny přepětovými ochranami. Napájecí karta jednotky RTU7M je následně napájena ze zálohovaného výstupu PWR OUT této karty. Jedna zálohovací karta může zajišťovat zálohované napájení až pro čtyři RTU7M jednotky (čtyři napájecí karty). V tomto případě je potřeba pamatovat na dostatečné výkonové dimenzování kabeláže, napájecího zdroje a akumulátoru.

Karta zajišťuje dobíjení akumulátoru, maximální dobíjecí proud je 3 A; tuto hodnotu může uživatel měnit. Nabíjení akumulátoru je opět řízeno procesorem v závislosti na jeho teplotě (v případě, že je připojeno externí teplotní čidlo). Dobíjení akumulátoru je přerušeno při dosažení nebo překročení teploty 50 °C v jeho okolí (externí teplotní čidlo). Udržovací napětí akumulátoru je nastavováno v závislosti na teplotě akumulátoru na 27,2 V při 25 °C s teplotní korekcí -48 mV na 1 °C.

Při chodu ze záložního akumulátoru platí opět stejné podmínky a mezní úrovně napětí pro odpojování jako u ostatních karet se zálohováním. Na jistižení akumulátoru doporučujeme použít jistič 10 A charakteristiky B. Také je periodicky testována kapacita akumulátoru a tento změřený údaj je předáván do nadřazeného systému. Testovací proud je 9 A.



Na kartě je konektor RJ-12 do kterého se připojuje externí teplotní čidlo. Toto čidlo se nejčastěji používá k měření teploty akumulátoru nebo okolní teploty jednotky (teplota v rozvaděči). Teplotní rozsah měření je -55 až +125 °C (s přesností $\pm 0,5$ °C v rozsahu -10 až +85 °C).

Při provozu pouze ze záložního akumulátoru lze jednotku zapnout tlačítkem BAT ON (stisknout na 2 s). Tato funkce se hodí v případě, že se jednotka zapojuje v rozvaděči, kde doposud není přivedeno napájecí napětí. Tímto tlačítkem se jednotka pouze zapne, vypnout se musí vytažením konektoru akumulátoru. Jestliže je dostupný přívod primárního napájecího napětí, jednotka se zapne okamžitě po přivedení tohoto napětí.

Na kartě jsou osazeny čtyři signalizační LED diody. První indikuje přítomnost primárního napětí, druhá přítomnost výstupního zálohovaného napětí, třetí stav akumulátoru a nabíječky a čtvrtá stav komunikace jednotky.

2.3.1.4 Stejnoseměrná, izolovaná zálohovací karta s dobíječem

Použití této karty je shodné jako u neizolované zálohovací karty s tím rozdílem, že se připojuje k záložnímu akumulátoru 48 V a rozsah vstupního napájecího napětí je 42–60 V. Další rozdíl je v hodnotě výstupního zálohovaného napětí – v provozním stavu je na výstupu napětí hlavního napájecího zdroje, v případě výpadku a běhu z akumulátoru je na výstupu napětí 39 V. Karta je navíc galvanicky izolovaná od sběrnice. Udržovací napětí akumulátoru je 54,4 při 25 °C s teplotní korekcí -96 mV na 1 °C. Ostatní parametry a funkce jsou shodné s neizolovanou zálohovací kartou.

2.3.2 Značení karet

Napájecí karty:

PWRxa-yyyz

uuu vv/ww

- x – izolovaný/neizolovaný vstup (I = izolovaný, bez označení = neizolovaný)
- a – zdroj s CPU anebo bez CPU (C = na kartě je vlastní procesor, bez označení = na kartě není CPU)
- yyy – vstupní napájecí napětí (12 = 12 V, 24 = 24 V, 48 = 48 V, 60 = 60 V, atd.)
- z – typ vstupu (A = AC – střídavé napětí o frekvenci 50 Hz, D = DC – stejnosměrné napětí,
- DH = DC – stejnosměrné napětí se zvýšeným výkonem, bez označení = AC i DC napětí, H = AC i DC napětí se zvýšeným výkonem, B = rozšířený rozsah napětí)
- uuu – výstupní konektor (AUX = výstupní napětí pro napájení externího zařízení, BAT = konektor k připojení záložního akumulátoru, bez označení = konektor není osazen)
- vv – napětí akumulátoru/výstupu AUX (12 = 12 V, 24 = 24 V)
- ww – maximální dobíjecí/výstupní AUX proud (10 = 1 A)

Zálohovací karty:

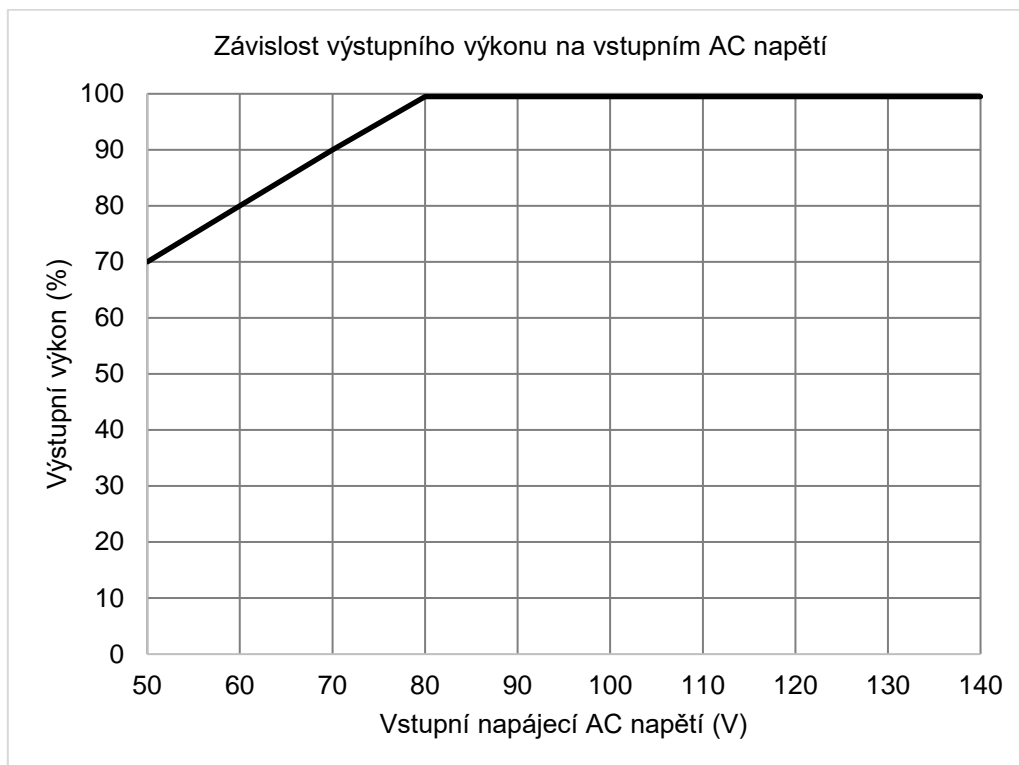
- CHGxyy-zz/uu
- x – izolace karty od sběrnice (bez = neizolovaná, I = izolovaná)
- yy – vstupní napájecí napětí (24 = 24 V, 48 = 48 V)
- zz – napětí akumulátoru (24 = 24 V, 48 = 48 V)
- uu – maximální nabíjecí proud akumulátoru (30 = 3 A)



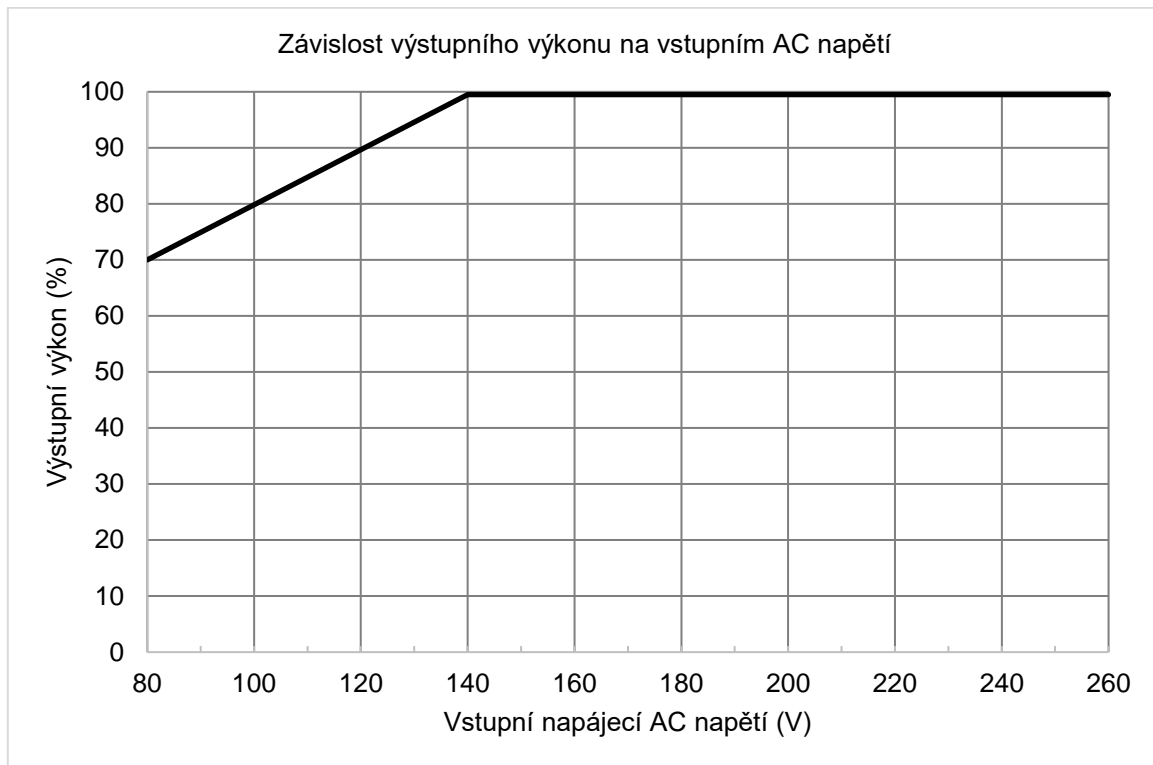
2.3.3 Technická specifikace

Tab. 10 – Technická specifikace galvanicky oddělených napájecích karet s dobíječem a zálohováním

Karta	PWRIC-57 BAT24/10	PWRIC-57 BAT12/10	PWRIC-230 BAT24/10	PWRIC-230 BAT12/10	PWRIC-230B BAT24/10	PWRIC-230B BAT12/10
Vstupní napájecí napětí	50–140 V AC/47–63 Hz 70–200 V DC		90–260 V AC/47–63 Hz 130–360 V DC		80–260 V AC/47–63 Hz 110–360 V DC	
Rozsah v RTU UC	0–200 V		0–360 V			
Max. vstupní proud	1,7 A AC; 1,2 A DC		1,2 A AC; 0,6 A DC		1,4 A AC; 0,7 A DC	
Max. výstupní výkon	50 W (závislost výstupního výkonu na vstupním AC napětí viz. Obr. 22 a Obr. 23)					
Trvalý výstupní výkon	40 W					
Jištění vstupu	Pojistka T 4 A					
Externí jištění	Doporučený jistič 4 A nebo 6 A (char. C). V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvoupólové jištění.					
Výstupní napětí	+5 V DC/5 A (25 W), -5 V DC/0,3 A (1,5 W)				+5 V DC/5 A (25 W), nemá výstup -5 V (nelze použít v sestavách, kde jsou přímé měřicí karty)	
Izolace	Primár–sekundár: 3 kV AC po dobu 1 minuty Primár–kostra: 1,5 kV AC po dobu 1 minuty Sekundár–kostra: 500 V AC po dobu 1 minuty					
Napětí akumulátoru	24 V	12 V	24 V	12 V	24 V	12 V
Rozsah v RTU UC	0–30 V	0–15 V	0–30 V	0–15 V	0–30 V	0–15 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	1 A (Po dohodě s výrobcem lze volit také nižší proud)					
Max. udržovací napětí akumulátoru	27,2 V	13,6 V	27,2 V	13,6 V	27,2 V	13,6 V
Jištění akumulátoru	3,2 A polyswitch					
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	22 V	11 V	22 V	11 V	22 V	11 V
Tester akumulátoru	Ano					
Testovací proud	9 A	4,5 A	9 A	4,5 A	9 A	4,5 A
Pomocný kontakt ON REL	Spínací kontakt 250 V/3 A AC, 30 V/3 A DC					
Zapínací tlačítko BAT ON	Ano, slouží k zapnutí jednotky pouze při provozu z akumulátoru					
Přesnost měření	±0,5 %					
Teplotní čidlo	Rozsah měření v rozsahu -55 až +125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 až +85 °C					
Konektory	2× WAGO 231-302/026-000, 1× WAGO 231-303/026-000 (součást dodávky), RJ-12					
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²					
Signalizační LED	PWR, STAT, BAT					
Rozměry (s namontovaným čelem)	45 mm × 172 mm × 92 mm (š × v × h)					
Pozice ve sběrnici	1					



Obr. 22 – Závislost výkonu na vstupním napájecím napětí (pro 57voltový napájecí zdroj)



Obr. 23 – Závislost výkonu na vstupním napájecím napětí (pro 230voltový napájecí zdroj)

Tab. 11 – Technická specifikace napájecích karet bez zálohování

Karta	PWRI-24DH	PWRI-60DH	PWRIC-60DH	PWRI-275DH	PWRIC-275DH
Vstupní napájecí napětí	19–36 V DC (max. 40 W)	10–60 V DC (max. 60 W)		80–275 V DC (max. 60 W)	
Rozsah v RTU UC	– (karta je bez procesoru)	– (karta je bez procesoru)	0–60 V	– (karta je bez procesoru)	0–275 V
Max. vstupní proud	3 A DC	6 A DC		0,8 A DC	
Jištění vstupu	Poj. 5×20 F 8 A	SMD pojistka F 10 A		SMD pojistka F 4 A	
Externí jištění	V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvoupólové jištění				
Výstupní napětí	+5 V DC/6 A (30 W)	+5 V DC/10 A (50 W)			
Izolace	Vstup–Výstup: 3 kV AC/1 min	Vstup–výstup: 2210 V AC/1 min.		Vstup–výstup: 3250 V AC/1 min., vstup–PE: 2200 V AC/1 min.	
Konektory	1× WAGO 231-302/026-000 (součást dodávky)				
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				
Signalizační LED	PWR	PWR	PWR, STAT	PWR	PWR, STAT
Rozměry (s namontovaným čelem)	45 mm × 172 mm × 92 mm (š × v × h)				
Přesnost měření	– (karta je bez měření)	– (karta je bez měření)	±0,5 %	– (karta je bez měření)	±0,5 %
Pozice ve sběrnici	1				

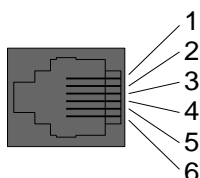


Tab. 12 – Technická specifikace zálohovací karty

Karta	CHG24-24/30	CHG148-48/30
Vstupní napájecí napětí	20–30 V DC (max. 340 W)	42–58 V DC (max. 490 W)
Příkon dobíječky	100 W	200 W
Rozsah v RTU UC	0–30 V	0–60 V
Max. vstupní proud	10 A DC	8,5 A DC
Jištění vstupu/výstupu/ akumulátorového vstupu	Pojistky 5×20: F 16 A / F 10 A / F 10 A	SMD pojistky: F 12 A / F 8 A / F 8 A
Externí jištění	V případě připojení na soustavu IT je nutné externí dvoupólové jištění	
Výstupní napětí/proud	Stejně jako vstupní, max. 8 A	V provozním stavu stejné jako vstupní, max. 5 A. Při výpadku a běhu z baterie 39 V.
Rozsah v RTU UC	0–30 V	0–60 V
Napětí akumulátoru	24 V	48 V
Rozsah v RTU UC	0–30 V	0–60 V
Max. dobíjecí proud akumulátoru	3,0 A	3,0 A
Rozsah v RTU UC	0–3 A	0–3 A
Max. udržovací napětí akumulátoru	27,2 V	54,4 V
Vypínací napětí (ochrana akumulátoru)	22 V	44 V
Tester akumulátoru	Ano	Ano
Testovací proud	8,5 A při 24 V	8 A při 48 V
Izolace	–	Vstupní svorky–sběrnice: 2210 V AC po dobu 1 minuty
Teplotní čidlo	Rozsah měření v rozsahu -55 až +125 °C, přesnost ±0,5 °C v rozsahu -10 až +85 °C	
Konektory	3× WAGO 231-302/026-000 (součást dodávky), RJ-12	
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²	
Signalizační LED	STAT, PWR IN, PWR OUT, BAT	
Rozměry (s namontovaným čelem)	25 mm × 172 mm × 92 mm (š × v × h)	
Pomocný kontakt ON REL	Ne	
Zapínací tlačítko BAT ON	Ano, slouží k zapnutí jednotky pouze při provozu z akumulátoru	
Přesnost měření napětí	±0,5 %	
Přesnost měření proudu	±5 % (orientační měření)	
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice	

2.3.4 Popis konektorů

TEMP – konektor teplotního čidla. Maximální délka kabelu k externímu čidlu je 3 metry.



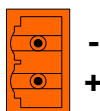
Obr. 24 – TEMP konektor

Tab. 13 – Popis konektoru TEMP

Pin	Popis
1	GND
2	NC
3	NC
4	+5 V
5	Teplotní čidlo
6	GND



BAT – připojení záložního akumulátoru 24 V (12 V)



Obr. 25 – BAT konektor

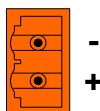
ON REL – spínací kontakt relé



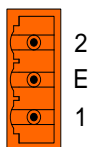
Obr. 26 – ON REL konektor

Pozor: Je potřeba dodržet polaritu akumulátoru

PWR – konektor hlavního napájecího napětí



Obr. 27 – PWR konektor stejnosměrné karty



Obr. 28 – PWR konektor kombinované AC/DC karty

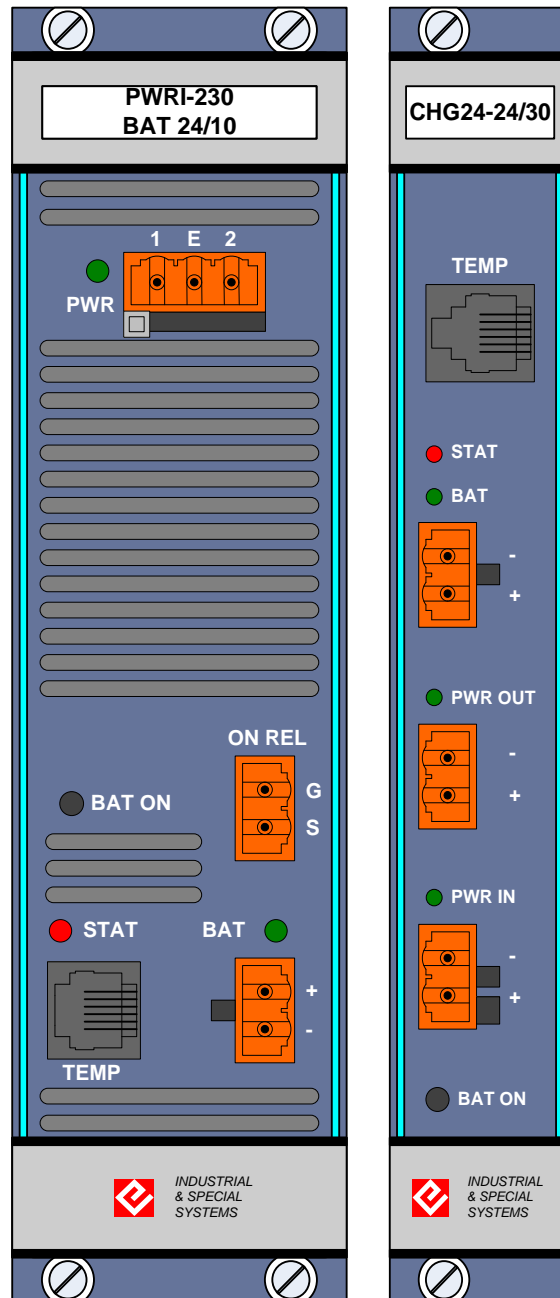
Tab. 14 – Popis 3pinového konektoru PWR

Pin	Vstupní AC napětí	Vstupní DC napětí
1	L	+/-
2	N	-/+
E	PE	PE

2.3.5 Popis signalizace

Tab. 15 – Popis stavů signalizovaných pomocí LED diod na napájecích kartách

LED	Stav	Popis signalizace
BAT (zelená)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Napětí na baterii <11 V (22 V), jednotka se vypíná, v režimu loader bliká jako STAT
	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Napětí na baterii je 11–13 V (22–26 V), v režimu loader bliká jako STAT
	Svítlí	Napětí na baterii je vyšší než 13 V (26 V), v režimu loader bliká jako STAT
STAT (červená) (starší typy zdrojů)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Vše v pořádku, normální režim jednotky
	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
	Trvale svítí	Jednotka je v režimu upgrade FW
STAT (zelená) (nové typy zdrojů)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Vše v pořádku, normální režim jednotky
	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
	Trvale svítí	Jednotka je v režimu upgrade FW
	Nesvítlí	Verze karty je bez procesoru
PWR (zelená)	Trvale svítí	Indikace přítomnosti hlavního napájecího napětí
	Bliká, pulsuje	Indikace nízkého hlavního napájecího napětí
	Nesvítlí	Hlavní napájecí napětí není přítomno



Obr. 29 – Pohled na čela napájecích karet PWRI-230 BAT 24/10 a zálohovací karty CHG24-24/30



Obr. 30 – Pohled na čela napájecích karet PWRI-24DH, PWRIC-60DH, PWRIC-275DH



2.4 KOMUNIKAČNÍ KARTY A ROZHRANÍ

2.4.1 Obecný popis

Komunikační karty slouží k zajištění komunikace jednotky RTU7M s nadřazeným systémem a pro komunikaci s podřízenými jednotkami. Tyto karty obsahují čtyři externí komunikační rozhraní a mají přímou podporu mnoha průmyslových protokolů (IEC61850, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus, DLMS, HioCom2...). Kromě standardních protokolů jsou v kartách podporovány také různé firemní protokoly (např. protokol pro komunikaci s bezdrátovými snímači proudu Z7D). Dodáváme dvě principiálně odlišné verze karet. První verze označená jako COMIO4 obsahuje 32bitový procesor a druhá verze označovaná jako COMIO-PC obsahuje vestavné PC s operačním systémem na bázi OS LINUX.

2.4.1.1 Komunikační karta COMIO4

Tato karta je vybavena čtyřmi komunikačními rozhraními (obsahuje 1 nebo 2 rozhraní Ethernet, 1 nebo 2 výměnné moduly CIOMOD a jedno napevno osazené rozhraním přepínatelná RS-232/485 nebo optické rozhraní OPT).

První port COM1 může být osazen zásuvným modulem fyzického rozhraní CIOMOD. Technické parametry těchto modulů jsou popsány v následujících kapitolách. Použitelné typy modulů CIOMOD pro tento modul spolu s komunikačními protokoly jsou uvedeny v Tab. 16.

Tab. 16 – Moduly CIOMOD a komunikační protokoly

Typ modulu	Fyzické rozhraní	Možný komunikační protokol
CIOMOD-232	RS-232	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, DNP3, Modbus RTU, HioCom2
CIOMOD-485	RS-485	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, DNP3, Modbus RTU, HioCom2
CIOMOD-GSM	GSM/(E)GPRS/UMTS/LTE modem	IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus TCP, HioCom2
CIOMOD-GPS2	GPS	–
CIOMOD-OPT	Optické rozhraní	IEC 60870-5-101, DNP3, Modbus RTU, HioCom2

Dle uživatelského nastavení jednotky a fyzického rozhraní je možno použít jeden z těchto komunikačních protokolů IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, DNP3, Modbus nebo HioCom2. Podle toho je pak tento port využíván pro následující účely:

- protokol IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus – k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky.
- protokol HioCom2 – k přenosu nastavovaných parametrů z a do jednotky. Dále je možné tuto linku použít k přenosu poruchových záznamů, měřených hodnot a stavu digitálních vstupů. Rovněž je možné pomocí tohoto kanálu ovládat digitální výstupy. Vhodným softwarem pro vyčtení záznamů a pro nastavování parametrů je „RTU Uživatelské centrum“ firmy ELVAC a.s. Pro přehledné zobrazení hodnot měření případně stavu digitálních vstupů je možno vhodným SW „RTU Sledovací centrum“. Pro zobrazení a analýzu poruchových záznamů je vhodné použít „RTU Behaviour Viewer“ téhož výrobce.
- protokoly IEC 60870-5-103 a Modbus – k vyčítání stavů signálů a hodnot měření z externího zařízení. Získaná data mohou být přenášena do řídicího systému.

Druhé rozhraní COM2 je osazeno přepínatelnou linkou RS-232/422/485 nebo optickým rozhraním OPT s komunikačním protokolem IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, DNP3, Modbus RTU, nebo HioCom2 podle uživatelského nastavení jednotky. Podle tohoto nastavení pak může sloužit k přenosu signálů a měření do nadřazeného SCADA systému a dále ovládacích povelů ze SCADA systému do jednotky nebo jako port pro parametrizaci jednotky, případně pro vyčítání stavů a hodnot z jiných zařízení.



Rozhraní COM2 je galvanicky odděleno s izolací 2,5 kV DC po dobu jedné minuty. Typ linky na rozhraní COM2 (RS-232, RS-422, RS-485, OPT) je nastavitelný v parametrizačním SW. K indikaci přenosu dat jsou u tohoto rozhraní zabudovány světlovody přímo v konektoru. Při zapnutí lince RS-485 je možné zapnout terminační rezistor 120 Ω zasunutím jumperu JP1. Pro linku RS-422 se terminace zapíná zasunutím dvou jumperů do pozic JP1 a JP2. Při přepnutí linky do stavu RS-232 je potřeba oba jumpery vytáhnout. Pinové lišty pro toto nastavení se nachází na kartě za konektorem COM2. K tomuto úkonu je potřeba kartu z jednotky vyjmout.

Třetí rozhraní COM3 je buďto osazeno modulem CIOMOD jako u rozhraní COM1 a nebo je osazen rozhraním Ethernet, jako je uvedeno níže.

Čtvrté rozhraní NET (Ethernet) je osazeno standardním konektorem RJ-45 se zabudovanou izolací 1,5 kV AC/1 minuta. Rozhraní splňuje standard 10/100BASE-TX s podporou automatické detekce komunikační rychlosti (10 nebo 100 Mbit/s) a automatickým křížením (pro připojení je možno použít jak přímý tak křížený kabel). Na rozhraní Ethernet jsou podporovány tyto protokoly standardně používané v lokálních sítích: ARP, ICMP, IP (verze 4), DHCP (klient), UDP a TCP. Na aplikační úrovni jsou dostupné následující protokoly: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, Modbus TCP, HioCom2, HTTP, FTP.

2.4.1.2 Vyráběné varianty karet COMIO4

COMIO4-1ETH

Tato karta je osazena dvěma výměnnými modulem CIOMOD, jedním přepínatelným rozhraním RS-232/422/485 a jedním rozhraním Ethernet.

COMIO4-2ETH

Tato karta je osazena jedním výměnným modulem CIOMOD, jedním přepínatelným rozhraním RS-232/422/485 a dvěma rozhraními Ethernet. Dva Ethernety mohou fungovat jako 2portový switch nebo mohou pracovat v kruhovém zapojení.

COMIO4-CIR

Tato karta má osazeny dva výměnné optické modulem CIOMOD-OPT, jedno přepínatelné rozhraní RS-232/422/485 a jedno rozhraní Ethernet. Slouží ke komunikaci na dvojitěm redundantním optickém kruhu (konektory typu HFBR-4516Z, plastový optický kabel HFBR-RUD). Typ funkčnosti master/slave v optickém kruhu se nastavuje interním DIP přepínačem.

COMIO4-O

Tato karta je shodná s předchozími, pouze místo přepínatelného rozhraní COM2 má osazeno napevno optické rozhraní OPT. Optické rozhraní slouží ke komunikaci s ochranami.

2.4.1.3 Komunikační karta COMIO-PC3

Používá se do aplikací jednotek, kde je požadován větší počet komunikačních rozhraní a protokolů. Tento modul může sloužit jako vestavěný komunikační převodník a datový koncentrátor. Modul podporuje celou řadu standardizovaných i firemních komunikačních protokolů, přičemž na základě zákaznických požadavků je možné množinu podporovaných protokolů dále rozšiřovat. Vyrábí se v několika provedeních v závislosti na typu aplikace, pro který je určena.

Karta COMIO-PC3 je určena do nové sběrnice bez CPU modulu s více komunikačními linkami. Karta se vyrábí ve dvou variantách COMIO-PC3 má 5 externích komunikačních rozhraní a COMIO-PC3-LTE má 4 externí komunikační



rozhraní. COMIO-PC3 má 2 rozhraní Ethernet 10/100 Mbps (NET1 a NET2), jednu RS-232 (COM3), slouží jako konzole a 2 parametrizovatelné rozhraní RS-232, RS-422 nebo RS-485 (COM4 a COM5).

COMIO-PC3-LTE má jedno komunikační rozhraní modul CIOMOD-LTE. Druhé rozhraní shora COM2 je Ethernet 10/100 Mbps se zabudovanou izolací 1,5 kV AC/1 minuta. Pod ním jsou stejně jako u COMIO-PC3 dvě parametrizovatelné rozhraní RS-232, RS-422 nebo RS-485 (COM3 a COM4). Poslední rozhraní COM-4, je stejné jako COM-3 s tím rozdílem, že na pinech 1 a 8 konektoru RJ-45 je vyvedeno také napájení +5 V/0,3 A pro napájení připojeného HMI zařízení. COM3 a COM4 jsou galvanicky oddělené s izolací 2,5 kV DC po dobu 1 minuty.

Karta obsahuje také zálohovaný obvod reálného času (RTC) a interní teplotní čidlo.

Kartu COMIO-PC3-LTE lze interně propojit se switchem ESW2 a vytvořit tak širokou dvojkartu s více komunikačními linkami, např. 3× Ethernet 10/100Base-T a 2× optika 100Base-FX.

2.4.2 Značení karet

Pro kartu COMIO4-1ETH se značí:

COMIO4

xxx-yyy

xxx – udává typ komunikačního rozhraní COM1

- 232 – RS-232
- 485 – RS-485
- GSM – UMTS/GSM/(E)GPRS
- LTE – LTE
- NA – neosazené komunikační rozhraní

yyy – udává typ komunikačního rozhraní COM3

- 232 – RS-232
- 485 – RS-485
- NA – neosazené komunikační rozhraní

Speciálním typem je karta COMIO4 CIR, která je určena pro komunikaci na optickém kruhu. Rozhraní COM1 a COM3 jsou osazeny modulem OPT.

Pro kartu COMIO4-2ETH se značí:

COMIO4

xxx

xxx – udává typ komunikačního rozhraní COM1

- 232 – RS-232
- 485 – RS-485
- GSM – UMTS/GSM/(E)GPRS
- LTE – LTE
- GPS – GPS
- NA – neosazené komunikační rozhraní

Speciální karta je COMIO4-O značící napevno osazené rozhraní OPT na lince COM2, karta COMIO4-O se značí:

COMIO4-O



xxx-yyy

xxx-yyy – udává typ komunikačního rozhraní COM1 a COM3 jako u COMIO4-1ETH nebo COMIO4-2ETH karet

Speciálním typem je karta COMIO4-O CIR, která je určena pro komunikaci na optickém kruhu. Kromě rozhraní OPT na lince COM2 jsou také rozhraní COM1 a COM3 osazeny modulem OPT.

Pro karty s vestavným PC se značí:

COMIO-PC3

xxx

xxx – udává typ komunikačního rozhraní COM1

- 232 – RS-232
- 485 – RS-485
- GSM – UMTS/GSM/(E)GPRS
- LTE – LTE
- NA – neosazené komunikační rozhraní

2.4.3 Technická specifikace

Tab. 17 – Technická specifikace karet COMIO4

Modul	COMIO4-1ETH	COMIO4-2ETH	COMIO4-CIR	COMIO4-O
Komunikační rozhraní COM1	LTE, UMTS, GSM/(E)GPRS, RS-232, RS-485	LTE, UMTS, GSM/(E)GPRS, RS-232, RS-485, GPS2	OPT (optické rozhraní)	LTE, UMTS, GSM/(E)GPRS, RS-232, RS-485, OPT
Komunikační rozhraní COM2	Uživatelsky přepínatelná RS-232, RS-422 nebo RS-485, izolovaná 2,5 kV DC po dobu 1 minuty			Napevno osazeno optické rozhraní OPT
Komunikační rozhraní COM3	RS-232, RS-485	Ethernet 10/100 Mbps, vestavěná izolace 1,5 kV AC po dobu 1 minuty	OPT (optické rozhraní)	RS-232, RS-485, OPT
Komunikační rozhraní COM4	Ethernet 10/100 Mbps, vestavěná izolace 1,5 kV AC po dobu 1 minuty			
Paměti	FLASH 64 Mbit, MRAM 256 kbit, po domluvě možno osadit MicroSD kartu			
Spotřeba	1,5 W			
Pozice v 5/8–10/16slotové sběrnici	Doporučená pozice 2/3/2			



Tab. 18 – Technická specifikace karet COMIO-PC3

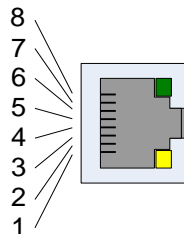
Modul	COMIO-PC3	COMIO-PC3-LTE	COMIO-PC3R-LTE	COMIO-PC3B-LTE
Rozhraní COM1	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 3 kV AC/1 min. (NET1)	LTE	LTE	LTE
Rozhraní COM2	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 3 kV AC/1 min. (NET2)	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 1,5 kV AC/1 min. (NET2)	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 1,5 kV AC/1 min. (NET2)	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 1,5 kV AC/1 min. (NET2)
Rozhraní COM3	Konzole RS-232 (RJ-11)	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485, izolace 2,5 kV DC/1 min.	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485, izolace 2,5 kV DC/1 min.	RS-485, izolace 2,5 kV DC/1 min.
Rozhraní COM4	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485, izolace 2,5 kV DC/1 min.	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485 s napájením +5 V/0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485 s napájením +5 V/0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.	RS-485 s napájením +5 V/0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.
Rozhraní COM5	Nastavitelné RS-232, RS-422 nebo RS-485 s napájením +5 V/0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.	–	–	–
Paměti	Flash 8 GB, RAM 256 MB, po domluvě možno osadit MicroSD kartu			
Další funkce	Teplotní čidlo, RTC			
Spotřeba	3,5 W bez osazeného CIOMOD v pozici COM1			
Pozice v 5/8–10/16slotové sběrnici	Jakákoliv v nové sběrnici bez CPU modulu			

2.4.4 Popis konektorů a ovládacích prvků

RST/FUNC – tlačítko RST slouží k nastavení výchozí IP konfigurace. Tlačítko je potřeba špičatým nástrojem stisknout a držet stisknuté, poté zapnout napájení jednotky. Zelená LED STAT vedle tlačítka se rychle rozblíká. Držte tlačítko stisknuté do doby, než LED dioda začne blikat pomalu, asi 1 Hz, potřebná doba je asi 10 sekund. Poté uvolněte tlačítko a vypněte napájení. Při dalším zapnutí jednotky je již nastavena výchozí IP konfigurace, IP adresa 192.168.0.22/24 a je povolen DHCP klient.

ANT – karty vybavené LTE moduly jsou vybaveny dvěma anténními konektory typu SMA(f), které jsou barevně rozlišeny na hlavní a pomocnou anténu, viz. Obr. 33. Hlavní a pomocné antény by měly být vzájemně umístěny minimálně 50 cm od sebe, pokud jsou rovnoběžné, pokud jsou antény k sobě kolmé, pak je vzdálenost mezi nimi libovolná.

NET – stíněný konektor RJ-45 se signalizačními LED diodami. V Tab. 22 je uveden popis signalizačních LED diod, které jsou součástí konektoru.

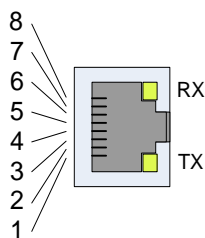


Obr. 31 – NET konektor

Tab. 19 – Popis konektoru NET

Pin	Popis
1	Tx+
2	Tx-
3	Rx+
4	NC
5	NC
6	Rx-
7	NC
8	NC

RS-232/422/485 – stíněný konektor RJ-45.



Obr. 32 – RS-232/422/485

Tab. 20 – Připojení konektoru RJ-45 v modulu COMIO4

Pin	RS-232	RS-485	RS-422
1	–	–	–
2	RTS	–	TX+
3	GND	GND	GND
4	TXD	–	TX-
5	RXD	B (DATA+)	RX+
6	–	A (DATA-)	RX-
7	CTS	–	–
8	–	–	–

Tab. 21 – Zapojení konektoru RJ-45 desky COMIO-PC3

Pin	RS-232	RS-485	RS-422
1	GND ⁽¹⁾	GND ⁽¹⁾	GND ⁽¹⁾
2	RTS	–	TX+
3	GND	GND	GND
4	TXD	–	TX-
5	RXD	B (DATA+)	RX+
6	–	A (DATA-)	RX-
7	CTS	–	–
8	+5V ⁽¹⁾	+5V ⁽¹⁾	+5V ⁽¹⁾

⁽¹⁾ U COM4 je na piny 1 a 8 vyvedeno napájecí napětí +5 V/0,3 A.

CIR – bližší informace ke konektorům a optickým kabelům jsou popsány v kapitole komunikační moduly.



2.4.4.1 COMIO-PC3

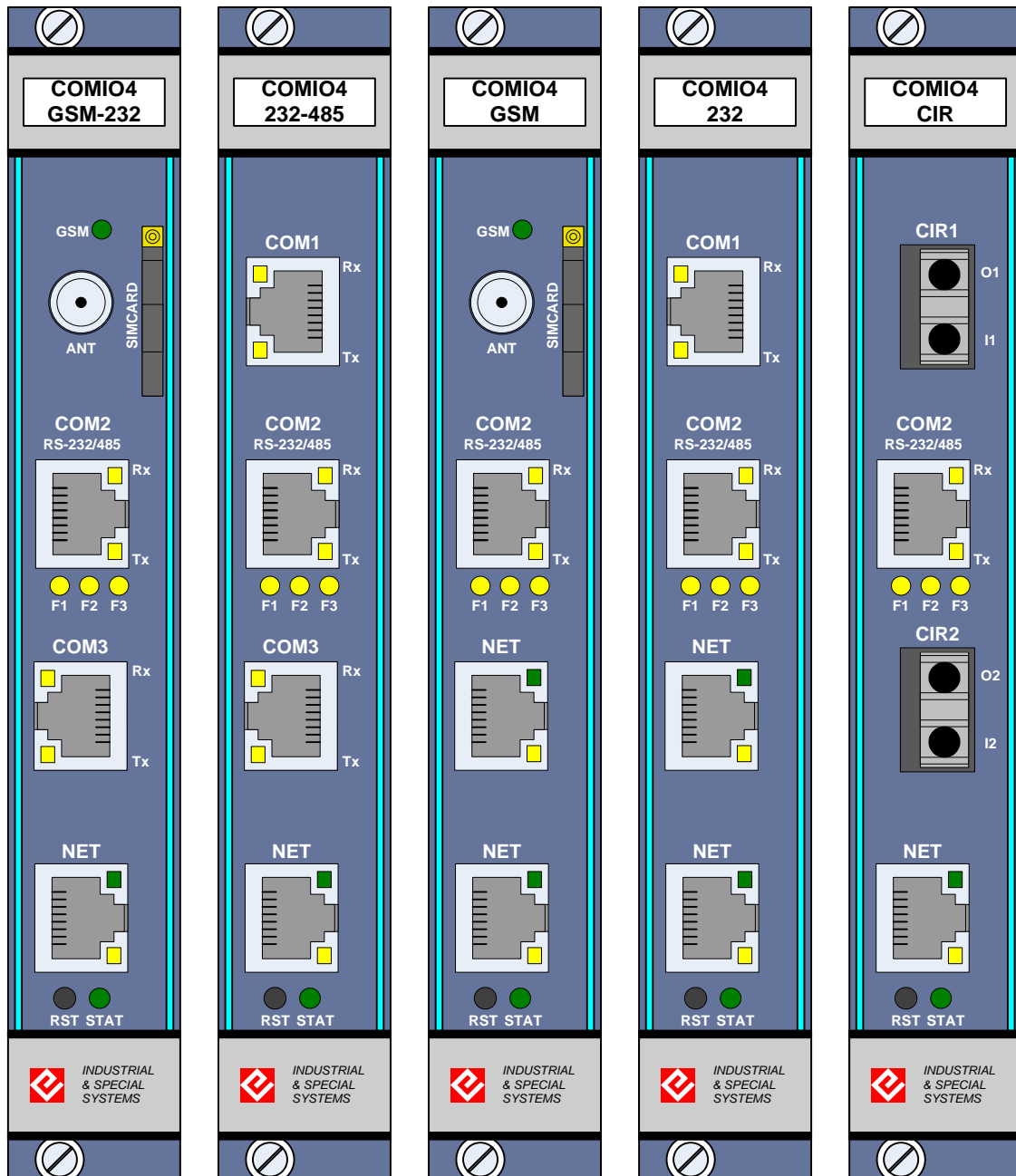
COM3/4 (RS-232/422/485) – volba rozhraní RS-232, RS-422 nebo RS-485 se provádí parametrizací. V režimu RS-485 je možné na lince zapnout vnitřní terminační rezistor zasunutím jumperu JP2 na desce u konektoru RJ-45. V režimu RS-422 je možné na lince zapnout vnitřní terminační rezistor na obou linkách RX i TX zasunutím jumperů JP1 a JP2. Při přepnutí linky do stavu RS-232 je potřeba tyto jumpery vytáhnout.

COM4/5 (RS-232/422/485) – volba rozhraní RS-232, RS-422 nebo RS-485 se provádí parametrizací. V režimu RS-485 je možné na lince zapnout vnitřní terminační rezistor zasunutím jumperu JP4 na desce u konektorů RJ-45. V režimu RS-422 je možné na lince zapnout vnitřní terminační rezistor na obou linkách RX i TX zasunutím jumperů JP3 a JP4. Při přepnutí linky do stavu RS-232 je potřeba tyto jumpery vytáhnout. Ve všech režimech (RS-232/422/485) je na pinech 1 a 8 galvanicky oddělené napájecí napětí 5 V, pro napájení externích zařízení. Maximální výstupní proud je 0,3 A. Napětí je vyvedeno následovně, +5 V na pinu 8 RJ konektoru a GND na pinu 1.

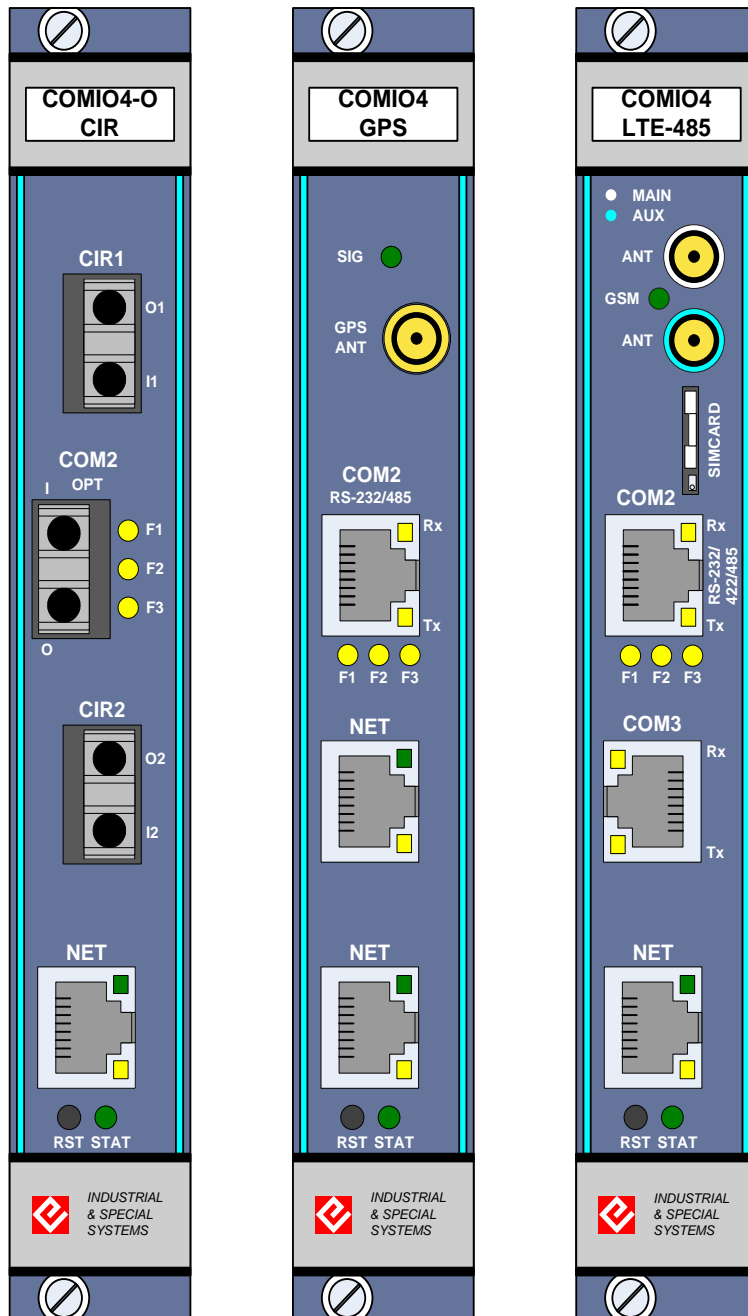
2.4.5 Popis signalizace

Tab. 22 – Popis signalizace

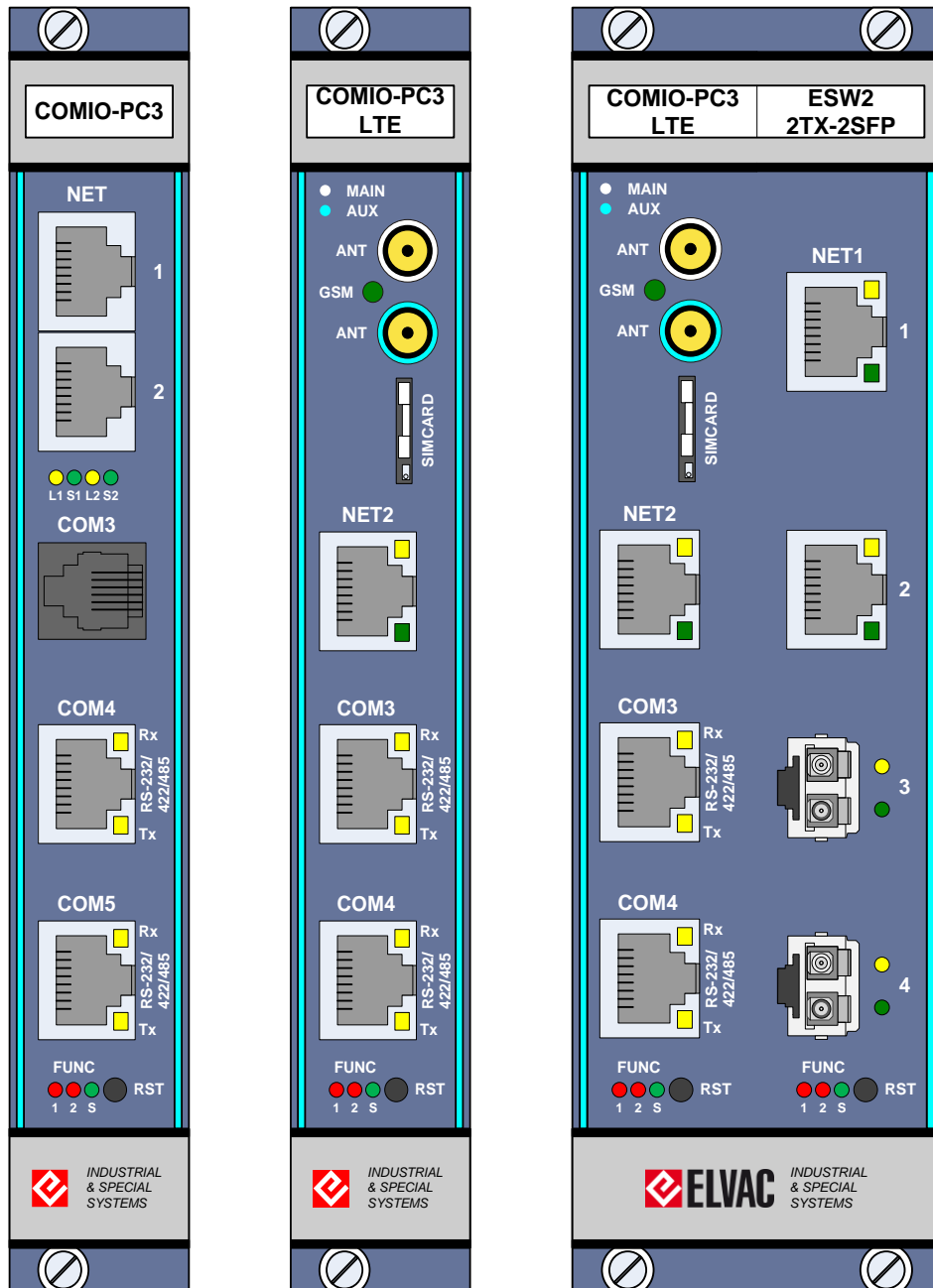
LED	Stav	Popis signalizace
GSM (zelená) pro varianty s modulem GSM/(E)GPRS	Nesvítí	Komunikace neprobíhá
	1 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
	Svítí	Probíhá vytáčené datové spojení (CSD)
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta, nesprávný PIN kód nebo probíhá vyhledávání sítě
GSM (zelená) pro varianty s modulem UMTS/GSM/(E)GPRS	1 bliknutí, pauza	Modul je napájen
	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
	3 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
	4 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do UMTS
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta nebo je nesprávný PIN kód
GSM (zelená) pro varianty s modulem LTE	1 bliknutí, pauza	Modul je napájen
	2 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GSM
	3 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do GPRS
	5 bliknutí, pauza	Jednotka je přihlášena do LTE
	Trvalé blikání	Není vložena SIM karta nebo je nesprávný PIN kód
SIG (zelená), pouze u varianty s modulem CIOMOD-GPS2	1 bliknutí pauza	Jednotka je po zapnutí / ztráta GPS signálu
	2 bliknutí pauza	Vysílání synchronizačního časového signálu
STAT (zelená)	Nesvítí	Signalizuje nefunkční procesor na modulu
	Bliká 1 Hz	Signalizuje správnou funkci procesoru na modulu
Tx/Rx (žlutá)	Nesvítí	Komunikace neprobíhá
	Bliká	Přenos dat ve směru Rx nebo Tx (směr vzhledem k jednotce RTU7M)
NET (žlutá) LED Link/Act.	Nesvítí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 10/100 Mbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 10/100 Mbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě 10/100 Mbps (link)
NET (zelená) LED SPEED	Nesvítí	Komunikace neprobíhá
	Bliká	Přenos dat ve směru Rx nebo Tx (směr vzhledem k jednotce RTU7M)



Obr. 33 – Pohled na čelní stranu karet COMIO4



Obr. 34 – Pohled na čelní stranu karet COMIO4 – pokračování



Obr. 35 – Pohled na čelní stranu karty COMIO-PC3, COMIO-PC3-LTE a dvojkarty s COMIO-PC3 a ESW2



2.5 MODULY CIOMOD

Komunikační rozhraní jednotek RTU jsou řešeny formou malých zásuvných komunikačních modulů CIOMOD-xxx, které lze navzájem zaměnit. Tímto způsobem lze v RTU jednotkách zvolit potřebné rozhraní (tj. LTE, EDGE, GPRS, UMTS, RS-232, RS-485, optický kruh, CLO nebo GPS).

2.5.1 Typy komunikačních rozhraní

2.5.1.1 CIOMOD-GSM3

Na tomto modulu je vestavěn modem Quad-Band (850/900/1800/1900 MHz), s GPRS Class 12 a EDGE Class 12. Na modulu jsou integrovány držák SIM karty a také anténní konektor FME.

2.5.1.2 CIOMOD-GSM4

Na tomto modulu je vestavěn modem Dual-Band UMTS (900/2100 MHz)/Dual-Band GSM (900/1800 MHz), s HSDPA Cat. 8/HSUPA Cat. 6, GPRS Class 12 a EDGE Class 12. Na modulu jsou rovněž integrovány držák SIM karty a anténní konektor FME.

2.5.1.3 CIOMOD-GSM5

Jedná se o novou verzi modulu s vestavěným modemem Dual-Band UMTS (900/2100 MHz)/Dual-Band GSM (900/1800 MHz), s HSDPA Cat. 8/HSUPA Cat. 6, GPRS Class 12 a EDGE Class 12. Na modulu jsou rovněž integrovány držák SIM karty a anténní konektor FME.

2.5.1.4 CIOMOD-GSM6_EHS6

Tento modul je vybaven modemem Penta-Band UMTS/HSPA+ (800/850/900/1900/2100MHz)/Quad-Band GSM/GPRS/EDGE (850/900/1800/1900MHz), s HSDPA Cat.8/HSUPA Cat. 6, GPRS Class 12 a EDGE class 12. Na modulu jsou integrovány držák nano SIM a dva anténní konektory SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí.

2.5.1.5 CIOMOD-GSM6_ELS61-E

Tento modul je oproti předchozím typům navíc schopen komunikovat přes LTE. Modul je osazen modemem typu Penta-Band LTE (700/800/900/1800/2100 MHz)/Dual-Band GSM/GPRS/EDGE (900/1800 MHz), s LTE Cat. 1, GPRS Class 12 a EDGE Class 12. Na modulu jsou integrovány držák nano SIM a dva anténní konektory SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí.

2.5.1.6 CIOMOD-GSM8

Tento modul je vybaven modemem Penta-Band LTE (800/900/1800/2100/2600)/Dual-Band UMTS/HSPA+ (900/2100 MHz)/Dual-Band GSM/GPRS/EDGE (900/1800 MHz) s LTE Cat. 1, GPRS Class 12 a EDGE Class 12. Na modulu jsou integrovány držák nano SIM a dva anténní konektory SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí.



2.5.1.7 CIOMOD-GSM9

Tento modul je vybaven modemem Triple-Band LTE (800/1800/2600/Dual-Band GSM/GPRS/EDGE (900/1800 MHz) s LTE Cat. 1, GPRS Class 33 a EDGE Class 33. Na modulu jsou integrovány držák nano SIM a dva anténní konektory SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí.

2.5.1.8 CIOMOD-LTE2

Tento modul je vybaven LTE Cat. 1bis (umožňující použití jedné antény) modemem s podporou 6 pásem, viz tabulka níže a zálohou přes GSM dual-band. Na modulu jsou integrovány držák nano SIM a jeden anténní konektor SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí.

2.5.1.9 CIOMOD-LTE3

Tento modul je vybaven LTE Cat. 1bis (umožňující použití jedné antény) modemem s podporou 6 pásem, viz tabulka níže a zálohou přes GSM dual-band. Na modulu jsou integrovány držák micro SIM a jeden anténní konektor SMA(f). Modul je navíc schopen komunikovat s kartou COMIO-PC3 přes USB 2.0, což umožňuje dosažení vyšších přenosových rychlostí. Modul je rozměrově kompatibilní s moduly CIOMOD-GSM3/4/5. Je tedy ideální pro povýšení komunikační technologie u starších zařízení, které jsou těmito moduly vybaveny.

2.5.1.10 CIOMOD-232

Tento modul obsahuje galvanicky oddělenou linkou RS-232. Připojení k ostatním zařízením je zajištěno přes stíněný RJ-45 konektor. Modul má vyvedené signály RxD, TxD a také RTS a CTS.

2.5.1.11 CIOMOD-485

Tento modul obsahuje galvanicky oddělenou linku RS-485. Připojení k ostatním zařízením je zajištěné přes stíněný RJ-45 konektor. Řízení směru toku dat je buď automatické (pomocí ADDC), nebo přes handshaking (pomocí signálu RTS). Modul obsahuje konfigurovatelný terminační rezistor (též terminátor) a konfigurovatelné pull-up a pull-down rezistory. Na desce je také osazen DC/DC měnič, který umožňuje napájet zařízení připojená na lince RS-485.

Moduly RS-485 jsou dodávány ve dvou verzích. Moduly se liší v poskytovaném výkonu určeném k napájení zařízení připojených na tuto linku a v nastavovacích prvcích. Starší verze poskytuje napájecí napětí +5 V o maximálním výkonu 1 W a nastavení se provádí pomocí DIP přepínačů a jumperů ze spodní strany DPS. Nová verze disponuje výkonem 2 W a nastavení se provádí pomocí miniaturního 6pozicového DIP přepínače. Verze se rozlišují tím, že ta starší nemá signalizaci RX a TX signálů v rámci stíněného RJ-45 konektoru, viz Obr. 36.

2.5.1.12 CIOMOD-OPT

Tento modul je osazen optickým sériovým komunikačním rozhraním určeným ke komunikaci pomocí plastového optického kabelu. Připojení k ostatním zařízením je zajištěno přes konektor HFBR-4516Z.

2.5.1.13 CIOMOD-CLO

Tento modul obsahuje galvanicky oddělenou proudovou smyčku (CLO). Připojení je možné přes stíněný RJ-45 konektor. Výroba tohoto modulu je výhledově v plánu. Jeho dostupnost je potřeba ověřit u výrobce.



2.5.1.14 CIOMOD-GPS

Tento modul je určen k synchronizaci času. Obsahuje dvě galvanicky oddělené linky RS-422. Připojení k GPS přijímači je možné pomocí stíněného RJ-45 konektoru.

2.5.1.15 CIOMOD-GPS2

Nový GPS modul slouží k synchronizaci času. Oproti předchozí verzi je GPS přijímač již osazen přímo na modulu. K příjmu signálu stačí pouze připojit aktivní GPS anténu s konektorem SMA (napájecí napětí antény je +3,3 V). Přijímač je schopen přijímat signál ze satelitů GPS/QZSS a GLONASS. Anténní vstup disponuje ochranou proti zkratu a přepětí. Z webového rozhraní RTU jednotky lze vyčíst – kromě aktuální pozice, nadmořské výšky, počtu viditelných satelitů a aktuálního data a času – také stav antény (tj. OK/SHORT/OPEN).

2.5.2 Značení modulů

CIOMOD-xxx

xxx – použité rozhraní ke komunikaci:

- GSM3 – modul EDGE Class12
- GSM4 – modul UMTS
- GSM5 – modul UMTS
- GSM6_EHS6 – modul UMTS
- GSM6_ELS61-E – modul LTE
- GSM8 – modul LTE
- GSM9 – modul LTE
- LTE2 – modul LTE
- LTE3 – modul LTE
- 232 – modul s RS-232
- 485 – modul s RS-485
- OPT – modul s optickým rozhraním
- CLO – modul s proudovou smyčkou
- GPS – modul synchronizace času
- GPS2 – modul synchronizace času, integrovaný GPS přijímač



2.5.3 Technická specifikace modulů

Technická specifikace modulů CIOMOD je uvedena v Tab. 23 Tab. 24 Tab. 25.

Tab. 23 – Technická specifikace GSM modulů

Modul	CIOMOD-GSM3	CIOMOD-GSM4	CIOMOD-GSM5	CIOMOD-GSM6 EHS6
Komunikační rozhraní	GSM Quad-band GPRS Class 12 EDGE Class 12	UMTS Dual-band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	UMTS Dual-band GSM Dual-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6	UMTS Penta-band GSM Quad-band GPRS Class 12 EDGE Class 12 HSDPA Cat. 8 HSUPA Cat. 6
Anténní konektor	1x FME	1x FME	1x FME	1x SMA
Typ SIM karty	Mini SIM	Mini SIM	Mini SIM	Nano SIM
Frekvenční pásma pro GSM a UMTS	850/900/1800/ 1900 MHz	900/1800/ 2100 MHz	900/1800/ 2100 MHz	800/850/900/1800/ 1900/2100 MHz
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W	–
Provozní teplota	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-30°C až +85°C
Skladovací teplota	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-40°C až +90°C

Tab. 24 – Technická specifikace GSM/LTE modulů

Modul	CIOMOD-GSM6 ELS61-E	CIOMOD-GSM8	CIOMOD-GSM9	CIOMOD-LTE2	CIOMOD-LTE3
Komunikační rozhraní	LTE Penta-band GSM Dual-band LTE Cat. 1 GPRS Class 12 EDGE Class 12	LTE Penta-band UMTS Dual-band GSM Dual-band LTE Cat. 1 HSDPA Cat. 24 HSUPA Cat. 6 GPRS Class 12 EDGE Class 12	LTE triple-band GSM Dual-band LTE Cat. 1 GPRS Class 33 EDGE Class 33	GSM Dual-band LTE Cat. 1bis	GSM Dual-band LTE Cat. 1bis
Anténní konektor	2x SMA	2x SMA	2x SMA	1x SMA	1x SMA
Typ SIM karty	Nano SIM	Nano SIM	Nano SIM	Nano SIM	Micro SIM
Frekvenční pásma pro GSM a UMTS	900/1800/ 2100 MHz	900/1800/ 2100 MHz	800/900/ 1800/2600 MHz	900/1800 MHz	900/1800 MHz
LTE pásma	1, 3, 8, 20, 28	1, 3, 7, 8, 20, 28A	3, 7, 20	1, 3, 7, 8, 20, 28	1, 3, 7, 8, 20, 28
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W
Provozní teplota	-30°C až +85°C	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-20°C až +85°C	-20°C až +85°C
Skladovací teplota	-40°C až +90°C	-40°C až +85°C	-40°C až +85°C	-20°C až +85°C	-20°C až +85°C



Tab. 25 – Technická specifikace ostatních modulů

Modul	CIOMOD- -OPT	CIOMOD- -232	CIOMOD- -485	CIOMOD- -CLO	CIOMOD- -GPS	CIOMOD- -GPS2
Komunikační rozhraní	Optické rozhraní	RS-232 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	RS-485 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	Proudová smyčka (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	2× RS-422 (izolace 2,5 kV DC po dobu 1 min.)	GPS anténa
Konektor	SC	RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45	SMA
Protokoly podporované komunikačním rozhraním	–	–	–	–	–	GPS/QZSS, GLONASS
Max. komunikační rychlost	–	230,4 kbps (460,8 kbps)	230,4 kbps (921,6 kbps)	–	–	–
Vyvedené signály	RxD, TxD	RxD, TxD, RTS, CTS	A, B, (+5 V)	–	2× RxD (data, synchronizace), +12 V	–
Max. spotřeba	1 W	1 W	1 W (2 W)	1 W	3 W	0,5 W
Provozní teplota	-20°C až +55°C					-40°C až +85°C
Skladovací teplota	-30°C až +75°C					-40°C až +85°C

2.5.4 Popis konektorů

Dle typu osazeného komunikačního rozhraní se mohou na čelní straně modulu nacházet tyto konektory, tedy:

ANTENNA (ANT)

Konektor určený k připojení GSM antény s frekvenčním rozsahem dle Tab. 23 a konektorem FME(f). V případě modulu CIOMOD-GPS2 se jedná o konektor SMA a aktivní GPS anténu s napájecím napětím +3,3 V.

Moduly CIOMOD-GSM6_EHS6, CIOMOD-GSM6_ELS61-E, CIOMOD-GSM8, CIOMOD-GSM9 jsou osazeny dvěma konektory k připojení antén MAIN a AUX (rozlišené barevným označením na RTU jednotce) s frekvenčním rozsahem dle Tab. 23 a Tab. 24 – a konektory SMA(m). Ke správné funkci těchto modulů je nutné, aby byly připojeny obě antény.

Moduly CIOMOD-LTE2, CIOMOD-LTE3 jsou osazeny jedním konektorem SMA(m) k připojení antény s frekvenčním rozsahem dle Tab. 24.

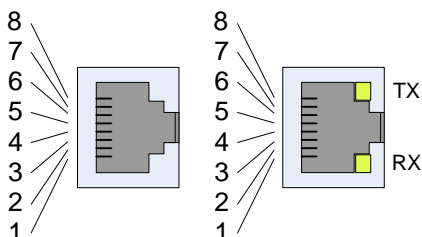
SIM CARD (SIM)

Jedná se o zásuvný držák určený k připojení SIM karty. Je přístupný u všech karet osazených GSM modulem. Lze rovněž použít interní držák SIM karty. V případě modulu CIOMOD-GSM6, CIOMOD-GSM8, CIOMOD-GSM9, CIOMOD-LTE2 je použit zásuvný držák určený pro nano SIM kartu.



RS-232, RS-485 a GPS

Zapojení těchto konektorů je znázorněno na Obr. 36 a uvedeno v Tab. 26.



Obr. 36 – Konektory RS-232, RS-485 a GPS

Tab. 26 – Popis konektorů RS-232, RS-485 a GPS

Pin	COM-232	COM-485	GPS
1	–	GND ⁽¹⁾	GND
2	RTS	GND ⁽¹⁾	+12 V
3	GND	GND	B (SYNC-)
4	TxD	NC	A (DATA+)
5	RxD	B (DATA+)	B (DATA-)
6	–	A (DATA-)	A (SYNC+)
7	CTS	+5 V ⁽¹⁾	GND
8	–	+5 V ⁽¹⁾	+12 V


⁽¹⁾ Volitelně připojitelné interním jumperem nebo DIP přepínačem.

2.5.5 Nastavení komunikačních modulů

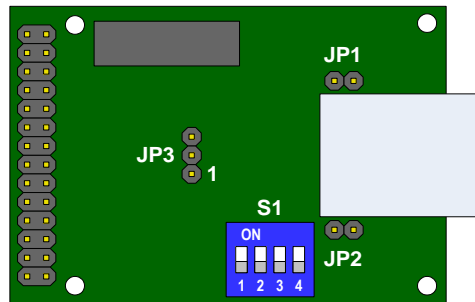
2.5.5.1 Nastavení linky RS-485 u modulu CIOMOD-485

Na starších modulech bez signalizačních LED diod (tj. RX a TX) se nachází několik nastavovacích prvků, které jsou umístěny na spodní straně tohoto modulu. Pomocí čtyřpozicového DIP přepínače (S1) je možno dle potřeby volit připojení zakončovacích rezistorů dle Tab. 27.

Tab. 27 – Nastavení linky RS-485 u modulu CIOMOD-485

			
Pull-up rezistor (vodič A)	Terminační rezistor (mezi vodiči A a B)	Pull-down rezistor (vodič B)	Rychlé ADDC

Pomocí přepínače na čtvrté pozici si lze zvolit nastavení obvodu automatického řízení směru toku dat pomocí ADDC (Automatic Data Direction Control). Při komunikační rychlosti vyšší než 115200 bps je doporučeno přepnout tento přepínač do stavu ON.



Obr. 37 – Pohled na modul CIOMOD-485 ze spodní strany DPS

Pomocí jumperů JP1 a JP2 je možno na RJ-45 konektor tohoto komunikačního rozhraní připojit interní, galvanicky oddělené napájecí napětí +5 V určené k napájení externích zařízení. Maximální výstupní proud činí 0,2 A. Jumperem JP3 (viz Tab. 28) se volí způsob řízení směru toku dat na lince RS-485. Rozmístění těchto nastavovacích prvků modulu je znázorněno na Obr. 37.

Tab. 28 – Způsob řízení směru toku dat na lince RS-485

Propojení pinů	Způsob řízení komunikace na lince RS-485
1-2	Automaticky (pomocí ADDC)
2-3	Signálem RTS

U novějších modulů [interface linky RS-485 se signalizačními LED diodami (tj. RX a TX)] se veškerá nastavení provádí pomocí 6pozicového DIP přepínače, přístupného z horní strany DPS. Nastavení se provádí podle Tab. 29.

Tab. 29 – Nastavení linky RS-485

Pozice DIP6	ON	OFF
1	Terminační rezistor zap.	Terminační rezistor vyp.
2	Pull-down rezistor zap.	Pull-down rezistor vyp.
3	Pull-up rezistor zap.	Pull-up rezistor vyp.
4	Napájení externího zařízení zap.	Napájení externího zařízení vyp.
5	Řízení směru toku dat RTS signálem	Řízení směru toku dat automaticky (pomocí ADDC)
6	Rychlé ADDC	Pomalé ADDC



2.5.5.2 Nastavení linky RS-422 u modulu CIOMOD-GPS

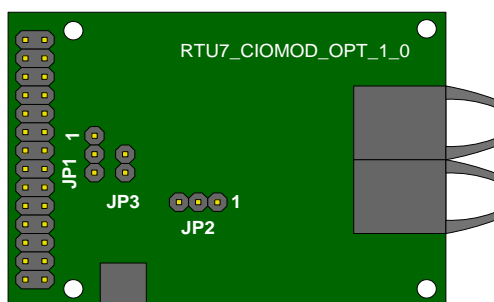
Na tomto modulu lze pomocí 6pólového DIP přepínače volit připojení zakončovacích rezistorů dle Tab. 30.

Tab. 30 – Nastavení linky RS-422 u modulu CIOMOD-GPS

SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
Pull-up rezistor (vodič A SYNC)	Terminační rezistor (mezi vodiči A a B SYNC)	Pull-down rezistor (vodič B SYNC)	Pull-up rezistor (vodič A DATA)	Terminační rezistor (mezi vodiči A a B DATA)	Pull-down rezistor (vodič B DATA)

2.5.5.3 Nastavení modulu CIOMOD-OPT

Operační režim modulu CIOMOD-OPT lze měnit pomocí jumperů. K nastavení do režimu optického kruhu je potřeba propojit na pinových lištách JP1 a JP2 pin 1 a pin 2. Pinovou lištu JP3 nepropojovat. Rozmístění těchto nastavovacích prvků je znázorněno na Obr. 38.



Obr. 38 – Pohled na modul CIOMOD-OPT ze spodní strany DPS

2.5.6 Signalizace modulů

Některé z komunikačních modulů mají vyvedenou externí signalizaci různých stavů, ve kterých se mohou nacházet (netýká se signalizace přenosu dat pomocí TX a RX).

2.5.6.1 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM3

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako GSM. Tato dioda nesvítí, je-li GSM modul vypnutý. Blikne-li dioda jednou a následuje pauza, znamená to, že jednotka je přihlášená do sítě GSM. Blikne-li tato dioda dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GPRS. Dioda trvale svítí, probíhá-li vytáčené datové spojení (CSD). Dioda trvale bliká bez pauzy, není-li vložena SIM karta nebo probíhá-li vyhledávání sítě.

2.5.6.2 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM4

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako GSM. Blikne-li dioda jednou a následuje pauza, znamená to, že modem je napájen. Blikne-li tato dioda dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do sítě GSM. Blikne-li dioda třikrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GPRS. Je-li jednotka přihlášená do UMTS, dioda blikne čtyřikrát s následující pauzou.



2.5.6.3 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM5

Signalizace u tohoto modulu je shodná se signalizací u modulu CIOMOD-GSM4 (viz odstavec 2.5.6.2).

2.5.6.4 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM6_EHS6

Signalizace u tohoto modulu je shodná se signalizací u modulu CIOMOD-GSM4 (viz odstavec 2.5.6.2).

2.5.6.5 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM6_ELS61-E

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako GSM. Blikne-li dioda jednou a posléze následuje pauza, znamená to, že modem je napájen. Blikne-li tato dioda dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do sítě GSM. Blikne-li dioda třikrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GPRS. Je-li jednotka přihlášená do LTE, dioda blikne pětkrát s následující pauzou.

2.5.6.6 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM8

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako GSM. Blikne-li dioda jednou a posléze následuje pauza, znamená to, že modem je napájen. Blikne-li tato dioda dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do sítě GSM. Blikne-li dioda třikrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GPRS. Blikne-li dioda čtyřikrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do UMTS. Je-li jednotka přihlášená do LTE, dioda blikne pětkrát s následující pauzou.

2.5.6.7 Signalizace u modulu CIOMOD-GSM9

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako GSM. Blikne-li dioda jednou a posléze následuje pauza, znamená to, že modem je napájen. Blikne-li tato dioda dvakrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do sítě GSM. Blikne-li dioda třikrát s pauzou, znamená to, že jednotka je přihlášená do GPRS. Je-li jednotka přihlášená do LTE, dioda blikne pětkrát s následující pauzou.

2.5.6.8 Signalizace u modulu CIOMOD-GPS2

Tento modul má vyvedenu jednu signalizační LED diodu označenou jako SIG. Při ztrátě GPS signálu anebo po zapnutí modulu tato dioda bliká jedenkrát za 3 s. Přečetl-li GPS přijímač dostatečný počet satelitů a začal-li vysílat synchronizační časový signál, pak dioda bliká dvakrát za 3 s.

2.6 MODULY S ETHERNETOVÝM SWITCHEM

2.6.1 Obecný popis

Jedná se o moduly s n-portovým ethernetovým switchem, podporující standardy IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x. Moduly obsahují buď pouze metalické rozhraní typu RJ-45 (10/100BaseT(X), plně duplexní/poloduplexní režim a automatické MDI/MDIX) anebo kombinaci metalické rozhraní RJ-45 a dvě pozice pro SFP moduly. Podle typu karty je možné použít SFP moduly 100Base-FX nebo 1000Base-FX s LC konektory. Karty nejsou uzamčeny na konkrétní typ SFP modulu. SFP moduly je potřeba objednat zvlášť, nejsou součástí karty. Karta



ETH5 je nespravovaný switch, karty ESW2 a ESW3 jsou spravované switche. Na portech karet ESW2 a ESW3 (ve spojení s COMIO-PC3) jsou podporovány síťové standardy VLAN (IEEE 802.1q), RSTP (IEEE 802.1w), který umožňuje provozování kruhové topologie, a další.

Kartu ESW2 lze interně propojit s kartou COMIO-PC3 a vytvořit tak širokou dvojslotovou kartu s více komunikačními linkami, lze tak získat přímou podporu mnoha průmyslových protokolů (IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP3, Modbus, HioCom2, ...). Propojení mezi kartami je přes vnitřní rozhraní, nebude tak žádný port na čelním panelu. Toto dvojslotové provedení je dodáváno standardně.

Karta ESW3 se dodává pouze v dvojslotovém provedení v kombinaci s kartou COMIO-PC3. Integrace karty switche a operačního systému karty COMIO-PC3 je řešena pomocí Distributed Switch Architecture (DSA).

2.6.2 Značení modulů

SWITCH 5ETH – Ethernetový switch s 5 metalickými porty

ESW2 xxx-yyy, ESW3 xxx-yyy

xxx, yyy – udává typ komunikačního rozhraní

- 2TX – osazen 2× Ethernet metalický
- 4TX – osazen 4× Ethernet metalický
- 2SFP – na modulu jsou 2 pozice pro SFP modul, SFP moduly je potřeba objednat zvlášť

2.6.3 Technická specifikace

Tab. 31 – Technická specifikace modulů s Ethernetovým switchem

Karta	SWITCH 5ETH	ESW2 2TX-2SFP
Rozhraní	5× RJ-45, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, plně duplexní/poloduplexní režim, automatické MDI/MDI-X připojení	2× RJ-45, 10/100BaseT(X) auto negotiation speed, plně duplexní/poloduplexní režim, automatické MDI/MDI-X připojení, 2× SFP modul 100Base-FX
Standardy	IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x	
Spotřeba	Max. 3 W	Max. 1,5 W bez SFP modulů
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice	Libovolná pozice

Tab. 32 – Technická specifikace modulů s Ethernetovým switchem ESW3

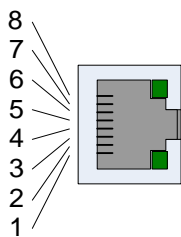
Karta	COMIO-PC3-LTE ESW3-4TX-2SFP	COMIO-PC3-NA ESW3-4TX-2SFP
Rozhraní 1	LTE	–
Rozhraní NET2	Ethernet 10/100 Mbs, izolace 1,5 kV AC/1 min.	
Rozhraní COM3	Nastavitelné RS-232, RS 422 nebo RS-485, izolace 2,5 kV DC/1 min.	
Rozhraní COM4	Nastavitelné RS-232, RS 422 nebo RS-485 s napájením +5 V/0,3 A, izolace 2,5 kV DC/1 min.	
Rozhraní NET1.1-4	4× RJ-45, 10/100/1000BaseT(X) auto negotiation speed, plně duplexní/poloduplexní režim, automatické MDI/MDI-X připojení	
Rozhraní NET1.5-6	2xSFP modul, 1000BASE-X/SERDES	
Standardy	IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z, IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x	
Spotřeba	5,2 W bez SFP modulů a napájení z COM4	4,6 W bez SFP modulů a napájení z COM4
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice	Libovolná pozice

Bližší informace ke kartě COMIO-PC3 jsou v kapitole komunikační karty a rozhraní.

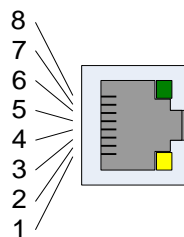


2.6.4 Popis konektorů

RJ-45 – konektor RJ-45 modulu SWITCH 5ETH a ESW2 se signalizačními LED diodami.



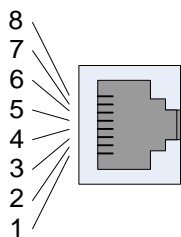
Obr. 39 – RJ-45 konektor SWITCH 5ETH



Obr. 40 – RJ-45 konektor ESW2

Tab. 33 – Popis RJ-45 konektoru

Pin	MDI	MDI-X
1	Tx+	Rx+
2	Tx-	Rx-
3	Rx+	Tx+
4	NC	NC
5	NC	NC
6	Rx-	Tx-
7	NC	NC
8	NC	NC



Obr. 41 – RJ-45 konektor ESW3

Tab. 34 – Popis konektoru RJ-45 u karty ESW3

Sít'	10/100BaseT(X)		1000BaseT	
	Pin	MDI	MDI-X	MDI-X
1	Tx+	Rx+	BI_DA+	BI_DB+
2	Tx-	Rx-	BI_DA-	BI_DB-
3	Rx+	Tx+	BI_DB+	BI_DA+
4	NC	NC	BI_DC+	BI_DD+
5	NC	NC	BI_DC-	BI_DD-
6	Rx-	Tx-	BI_DB-	BI_DA-
7	NC	NC	BI_DD+	BI_DC+
8	NC	NC	BI_DD-	BI_DC-

2.6.5 SFP moduly

2.6.5.1 ESW2

V ESW2 je možné použít SFP moduly 100Base-FX LC konektory. Ověřené jsou následující moduly:

- AFBR-57EAPZ-HT

2.6.5.2 ESW3

Pro ESW3 je možné použít SFP moduly 1000Base-FX s LC konektory. Ověřené jsou následující moduly:

- SPM-MLXWCIS-HTR
- SFP13020GE2B000
- 100-32MM 1G
- GLC-LH-SM



- SPB-7720WCIS
- TRASFP-SM-GBE-31-20-O
- TRARLCSFP-SM-GBE-CWDM-55-80-O
- CWDM-SFP-1550=
- SPS-7120WCIS
- SPS-7120WCIS-HTR

Při požadavku na zvýšení počtu metalických ethernetů je možné do SFP šachet zasunout také moduly s rozhraním 1000BaseT(X).

Aktuální výčet ověřených/vyzkoušených SFP pro karty ESW2 a ESW3 sdělí na požádání technická podpora.

2.6.6 Popis signalizace

V Tab. 35 je uveden popis signalizačních LED diod, které jsou součástí každého RJ-45 konektoru.

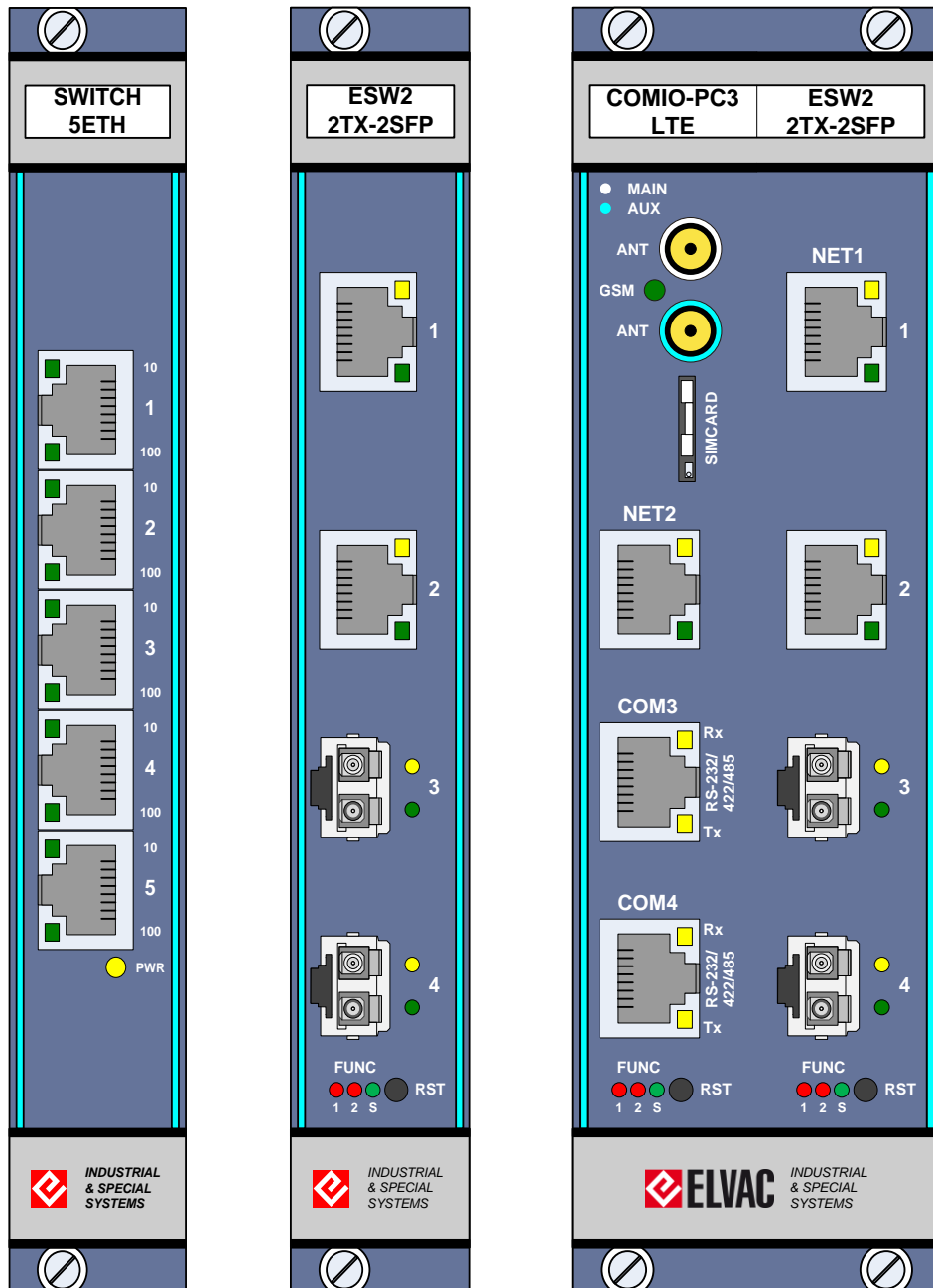
Tab. 35 – Popis signalizace pomocí LED diod SWITCH 5ETH a ESW2 karty

LED	Stav	Popis signalizace
Zelená LED 10	Nesvíí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 10 Mbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 10 Mbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 10 Mbps (link)
Zelená LED 100	Nesvíí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 100 Mbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 100 Mbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 100 Mbps (link)
Žlutá LED PWR	Nesvíí	Modul není napájen
	Trvale svítí	Modul je napájen
NET (žlutá) LED Link/Act.	Nesvíí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 10/100 Mbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 10/100 Mbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě 10/100 Mbps (link)
NET (zelená) LED SPEED	Nesvíí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 10 Mbps
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 100 Mbps

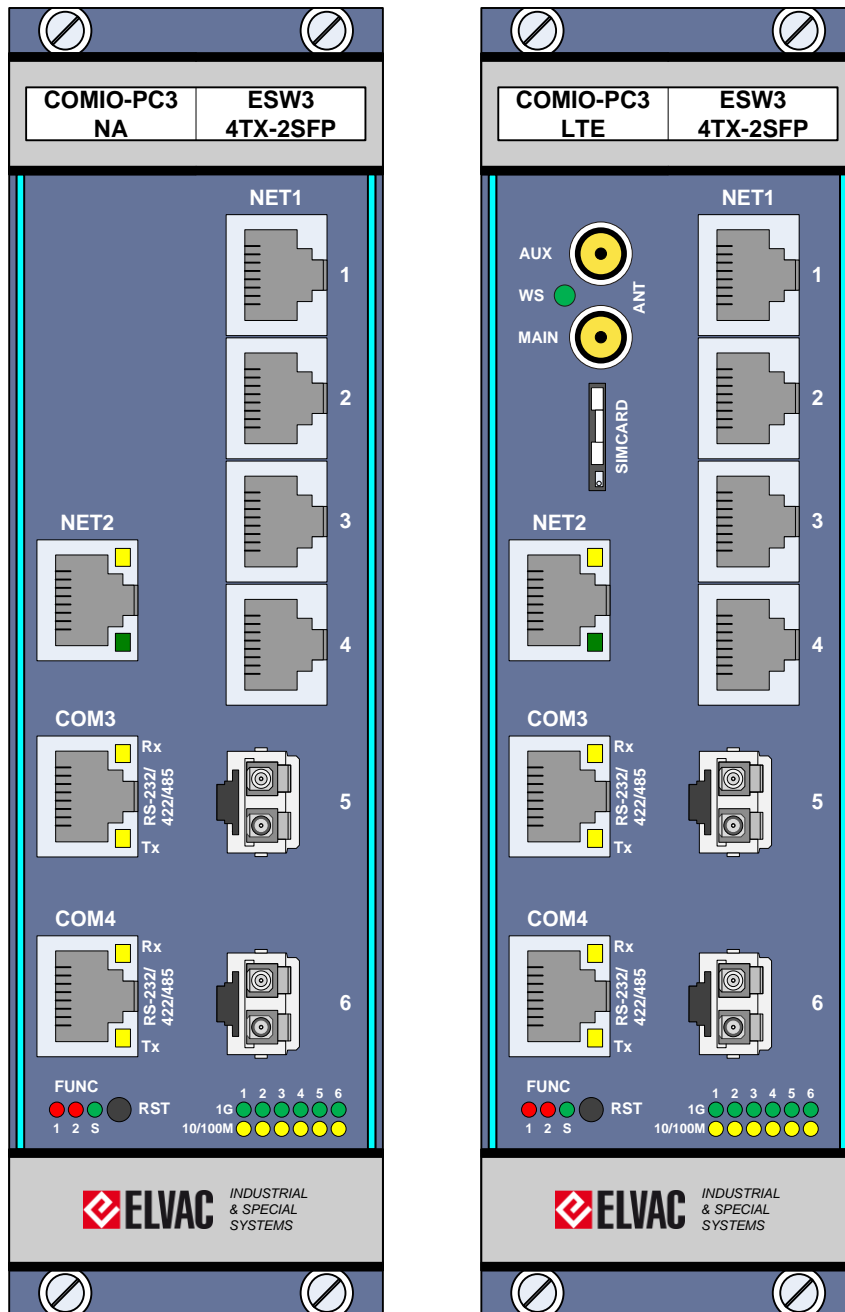
U karty ESW3 jsou signalizační LED diody ve spodní části karty, nejsou v konektorech. LED diody jsou označeny 1-6 podle portů a pro každý port jsou dvě. Zelená pro rychlost 1 G a žlutá pro rychlost 10/100 M.

Tab. 36 – Popis signalizace LED diod karty ESW3

LED	Stav	Popis signalizace
Zelená LED 1 G	Nesvíí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 1 Gbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 1 Gbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 1 Gbps (link)
Žlutá LED 10/100 M	Nesvíí	Jednotka není připojena do sítě Ethernet 10/100 Mbps (no link)
	Bliká	Přenos dat v síti Ethernet 10/100 Mbps (transmit/receive activity)
	Trvale svítí	Jednotka je připojena do sítě Ethernet 10/100 Mbps (link)



Obr. 42 – Pohled na čelo modulů SWITCH 5ETH, ESW2 a dvojkarta COMIO-PC3 s ESW2



Obr. 43 – Pohled na čelo modulů s kartou ESW3



2.7 KARTY DIGITÁLNÍCH VÝSTUPŮ

2.7.1 Obecný popis

2.7.1.1 Karta s releovými výstupy

Karta poskytuje 10 reléových výstupů s osmi spínacími kontakty (NO, form A) a dvěma přepínacími kontakty (CO, form C).

2.7.1.2 Karta s polovodičovými výstupy

Karta poskytuje 20 nízkonapěťových bezkontaktních SSR výstupů, které jsou rozděleny do dvou skupin vždy s jednou společnou svorkou.

2.7.1.3 Nepřímé DO

Karta nepřímých digitálních výstupů má osazen vlastní procesor, který provádí přes budiče signálů spínání relé dle zadaných požadavků. Karta se chová jako podřízená jednotka řady RTU7, data jsou přenášena po interní sběrnici jednotky RTU7M, která slouží jako komunikační most. Karta nepřímých DO umožňuje dálkový upgrade firmware. Karta ve variantě ICC (nově dodávaná varianta) navíc podporuje komunikaci mezi kartami ve sběrnici po extra rychlé interní sběrnici s garantovaným přenosem do 1 milisekundy. Digitální výstupy pak mohou být mapovány do ostatních karet ve sběrnici (např. EP), kde mohou být použity i pro časově kritické funkce.

2.7.1.4 Zabezpečení digitálních výstupů

Velký důraz je kladen na ochranu před náhodným sepnutím digitálního výstupu. V jednotkách řady RTU7 je toto řešeno na úrovni hardware i software:

- Na úrovni SW je použito dvoufázové řízení sepnutí relé. Jednotka musí obdržet dva shodné povely pro sepnutí relé v daném časovém intervalu, aby se příkaz provedl.
- Hardwarově je každé relé řízeno dvěma budiči. Aby se sepnutí provedlo, musí být aktivovány oba budiče současně. Každý budič je řízen vlastním procesorem.

2.7.2 Značení karet

DO10-x

DO20S-x

x-verze:

D – přímá DO karta – sepnutí relé je řízeno signály přímo z hlavního procesoru jednotky

U – nepřímá DO karta – sepnutí je řízeno vlastním procesorem komunikujícím po interní sběrnici s hlavním procesorem



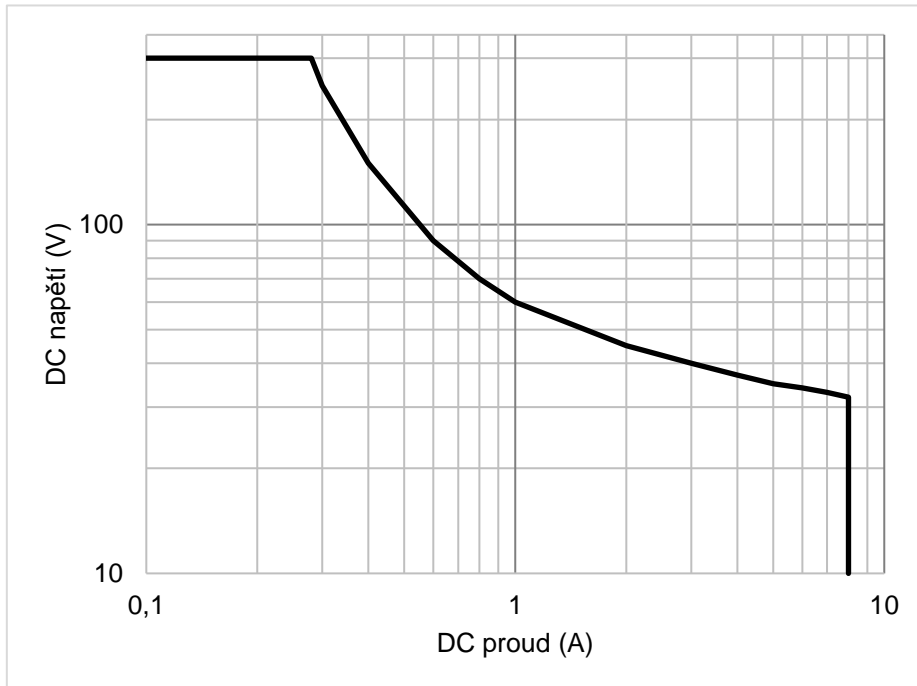
2.7.3 Technická specifikace

Tab. 37 – Technická specifikace karty digitálních výstupů DO10-U

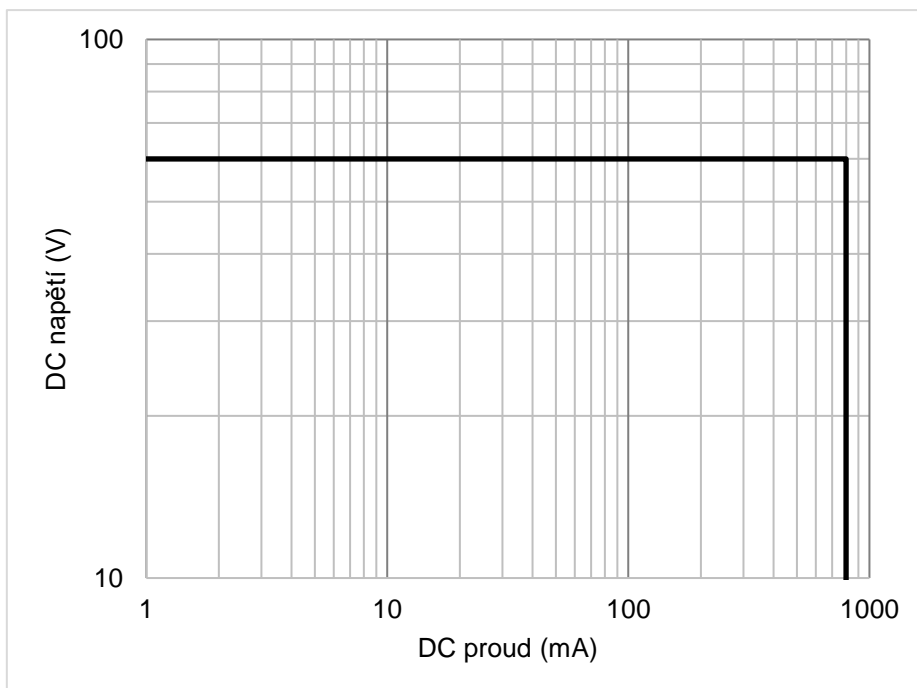
Karta	DO10-U
Počet výstupů	8 spínacích a 2 spínací/rozpínací kontakty relé
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s krokem 10 ms
Dielektrická pevnost kontakt-cívka	5 kV AC po dobu 1 minuty
Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty
Zatížitelnost kontaktů	8 A/250 V AC, 8 A/34 V DC (viz Obr. 44)
Životnost	2×10^7 cyklů
Sepnutí relé	Zabezpečení proti náhodnému sepnutí. Samostatná podřízená jednotka řady RTU7
Spotřeba	3,5 W
Konektory	2× WAGO 231-311/026-000, součást dodávky
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice v 5/8–16slotové sběrnici	Libovolná pozice

Tab. 38 – Technická specifikace karty digitálních výstupů DO20S-U

Karta	DO20S-U
Počet výstupů	20 nízkonapěťových bezkontaktních SSR výstupů
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s krokem 10 ms
Izolace výstupů SSR od ostatních částí jednotky	5 kV AC po dobu 1 minuty
Izolace mezi rozpojenými výstupy SSR	42 V AC/60 V DC
Galvanické oddělení	Vzájemně galvanicky neoddělené (společný pin) Galvanicky oddělené od sběrnice
Zatížitelnost výstupů	800 mA/42 V AC, 800 mA/60 V DC (viz Obr. 45)
Odpor v sepnutém stavu	200 mΩ
Životnost	5×10^7 cyklů
Sepnutí výstupů	Blokování pomocným CPU.
Spotřeba	3,5 W
Konektory	2× WAGO 231-311/026-000, součást dodávky
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice v 5/8–16slotové sběrnici	Libovolná pozice



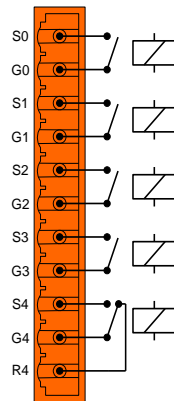
Obr. 44 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž



Obr. 45 – Zatěžovací charakteristika výstupů SSR

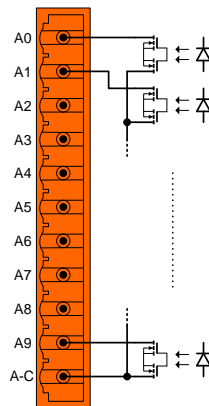


2.7.4 Popis konektorů



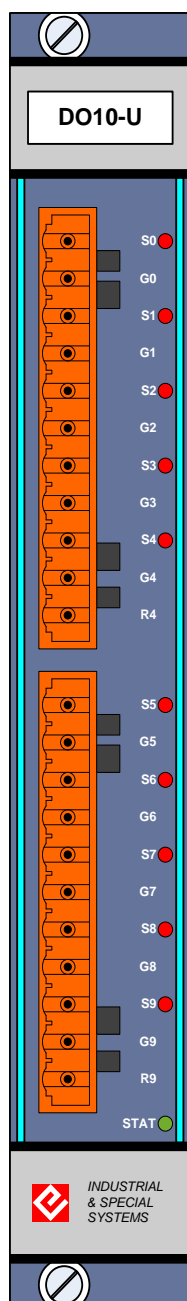
Obr. 46 – Zapojení konektorů digitálních výstupů DO10-U

Na kartě jsou dva klíčované 11pinové konektory. Na každém je k dispozici 5 digitálních výstupů (čtyři spínací kontakty a jeden přepínací kontakt).

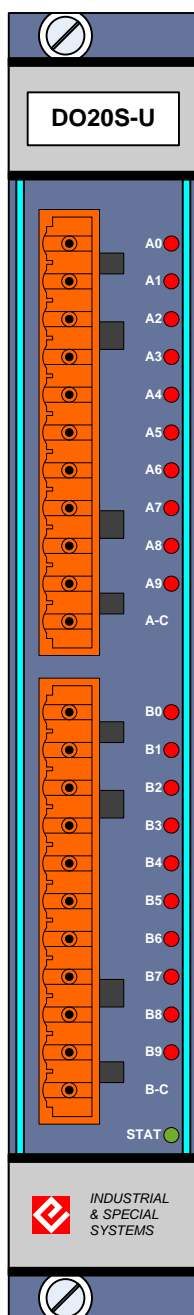


Obr. 47 – Zapojení konektorů digitálních výstupů DO20S-U

Na kartě jsou dva klíčované 11pinové konektory. Na každém je k dispozici 10 digitálních výstupů se společným kontaktem.



Obr. 48 – Pohled na čelní stranu karty DO10-U



Obr. 49 – Pohled na čelní stranu karty DO20S-U



2.8 KARTY DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ

2.8.1 Obecný popis

Karta poskytuje 20 nebo 10 digitálních vstupů. Vstupy jsou galvanicky odděleny od jednotky, ale nejsou izolovány mezi sebou. Karty digitálních vstupů pro jednotky RTU7M jsou vyráběny v několika základních variantách:

- nepřímé DI, aktivní
- nepřímé DI, pasivní

Nepřímé DI

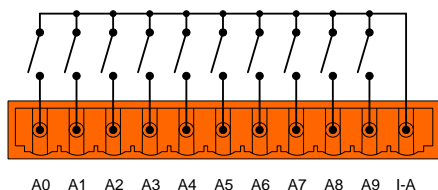
Karta nepřímých digitálních vstupů má osazen vlastní procesor, který provádí zpracování vstupních signálů. Karta se chová jako podřízená jednotka řady RTU7, data jsou přenášena po interní sběrnici jednotky RTU7M, která slouží jako komunikační most. Podporovány jsou všechny výše uvedené funkce. Karta umožňuje dálkový upgrade firmware. Karta ve variantě ICC (nově dodávaná varianta) navíc podporuje komunikaci mezi kartami ve sběrnici po extra rychlé interní sběrnici s garantovaným přenosem do 1 milisekundy. Digitální vstupy pak mohou být mapovány do ostatních karet ve sběrnici (např. EP), kde mohou být použity i pro časově kritické funkce.

Aktivní DI

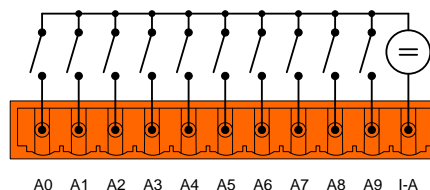
K vybuzení vstupu dojde spojením příslušné vstupní svorky se společnou svorkou pomocí vnějšího kontaktu. Na kartě je osazen vlastní galvanicky oddělený zdroj budícího napětí příslušné velikosti dle typu karty.

Pasivní DI

Tyto vstupy nemají osazen zdroj budícího napětí. Jsou aktivovány přivedením vnějšího napětí příslušné velikosti dle typu karty.



Obr. 50 – Zapojení aktivních DI vstupů



Obr. 51 – Zapojení pasivních DI vstupů

Zpracování vstupních digitálních signálů

Digitální vstupy jsou vzorkovány s periodou 1 ms. Následuje zpracování signálů pomocí filtrace jejich změn. Pro obě logické úrovně lze nastavit časový filtr. Pokud změna na digitálním vstupu trvá stanovenou dobu, je daná logická úroveň prohlášena za platnou a je odeslána do nadřazeného systému. (pokud je to požadováno). Při každé změně je hlídáno překročení nastaveného maximálního počtu změn za minutu. Když je maximální počet změn překročen, je hodnota přenesena s telemetrickou chybou. Tímto se zabrání zbytečnému přenosu kmitajících hodnot.



Pasivní digitální vstupy je možné aktivovat pomocí stejnosměrného nebo střídavého napětí (50/60 Hz). Volba typu budícího napětí se provádí parametrizací.

Tyto karty lze použít jako jednoduché digitální vstupy s jedno nebo dvoubitovou signalizací, ale rovněž je možné je využít pro čítání impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti. Toho lze využít v aplikacích měření spotřeby energií a médií (funkce je závislá na použitém firmwaru).

2.8.2 Značení karet

Dlnn-xyz

nn – udává počet digitálních vstupů 10 nebo 20

x – verze

- D – přímé propojení vstupů na hlavní procesor
- U – přenášení stavů do hlavního procesoru po interní sběrnici

y – verze

- A – vstupy jsou aktivní (spínání suchým kontaktem, použit interní DC/DC měnič pro napájení vstupů)
- P – vstupy jsou pasivní (budící napětí přivedeno externě)

z – verze

- S – vstupy dimenzovány na 12 V
- M – vstupy dimenzovány na 24 V
- L – vstupy dimenzovány na 48 V
- X – vstupy dimenzovány na 110 V
- XL – vstupy dimenzovány na 220 V

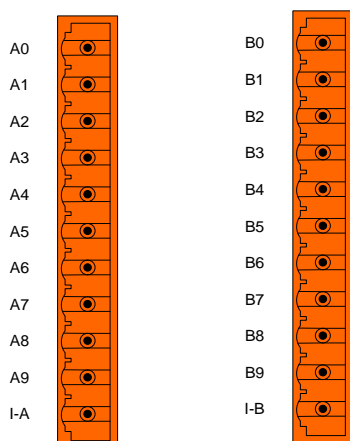
2.8.3 Technická specifikace

Tab. 39 – Technická specifikace karet digitálních vstupů – nepřímé (podřízená jednotka)

Karta	DI20-UAS	DI20-UAM	DI20-UAL	DI20-UPS	DI20-UPM	DI20-UPL	DI20-UPX	DI20-UPXL	DI10-UPXL
Počet vstupů	20								10
Typy vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)			Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)					
Úroveň H	Sepnuto	Sepnuto	Sepnuto	9–25 V	18,5–60 V	35–60 V	75–150 V	150–300 V	150–300 V
Úroveň L	Rozeprnuto	Rozeprnuto	Rozeprnuto	0–4 V	0–10 V	0–17 V	0–20 V	0–60 V	0–60 V
Proud vstupem	3,6 mA	2,4 mA	2,4 mA	2,5–7 mA	1,9–6 mA	1,7–3 mA	1,3–2,7 mA	1–2 mA	1–2 mA
SW filtr pro úroveň H a L	0–16 777,215 s, krok 1 ms								
Povolený počet změn v minutě	0-255								
Izolační napětí	3,75 kV AC po dobu 1 minuty								
Spotřeba	Max. 3,5 W			1,5 W					
Konektory	2× WAGO 231-311/026-000, součást dodávky								
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²								
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice								



2.8.4 Popis konektorů



Tab. 40 – Popis jednotlivých svorek vstupních konektorů

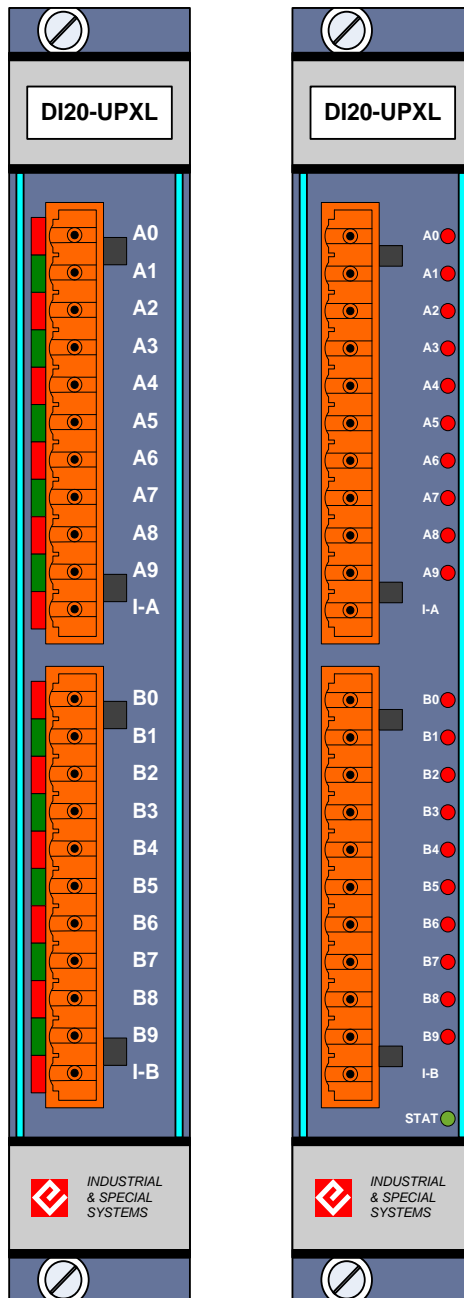
Svorka	Popis	Svorka	Popis
A0	DI0	B0	DI10
A1	DI1	B1	DI11
A2	DI2	B2	DI12
A3	DI3	B3	DI13
A4	DI4	B4	DI14
A5	DI5	B5	DI15
A6	DI6	B6	DI16
A7	DI7	B7	DI17
A8	DI8	B8	DI18
A9	DI9	B9	DI19
I-A	Společná svorka pro vstupy DI0–DI9	I-B	Společná svorka pro vstupy DI10–DI19

Obr. 52 – vstupní WAGO konektory

Karty digitálních vstupů jsou osazeny dvěma klíčovými 11pinovými konektory WAGO. Pod každou vstupní svorkou je umístěna LED dioda pro indikaci vybuzení vstupu. Do roku 2015 byly signalizační LED diody přímo pod konektory, viz Obr. 53. Na každém konektoru je jedna svorka společná pro skupinu deseti vstupů. U karty s 10 vstupy jsou použity stejné 11pinové konektory, ale na desce je osazeno pouze 10 vstupů (A0, A2, A4, A6, A8, B0, B2, B4, B6, B8). Neosazené vstupy jsou v protikusu konektoru zaslepeny. U aktivních karet jsou společné svorky I-A a I-B spojené.

2.8.5 Popis signalizace

Vybuzení vstupu je signalizováno LED diodou u každého vstupu.



Obr. 53 – Pohled na čela karet DI20-UPXL stará a nová verze



2.9 KARTY KOMBINOVANÝCH DIGITÁLNÍCH VSTUPŮ A VÝSTUPŮ

2.9.1 Obecný popis

Karta poskytuje 10 digitálních vstupů, 5 reléových výstupů se čtyřmi spínacími kontakty (NO, form A) a jedním přepínacím kontaktem (CO, form C). Karty kombinovaných digitálních vstupů a výstupů pro jednotky RTU7M jsou vyráběny jako nepřímé DI-DO.

Nepřímé DI-DO

Karta nepřímých kombinovaných digitálních vstupů a výstupů má osazen vlastní procesor, který provádí zpracování vstupních signálů (bez účasti hlavního procesoru jednotky RTU7M) a spínání relé přes budiče dle zadaných požadavků. Karta se chová jako podřízená jednotka řady RTU7, data jsou přenášena po interní sběrnici jednotky RTU7M, která slouží jako komunikační most. Podporovány jsou všechny výše uvedené funkce. Karta umožňuje dálkový upgrade firmware. Karta ve variantě ICC (standardní provedení) navíc podporuje komunikaci mezi kartami ve sběrnici po extra rychlé interní sběrnici s garantovaným přenosem do 1 milisekundy. Digitální vstupy a výstup pak mohou být mapovány do ostatních karet ve sběrnici (např. EP), kde mohou být použity i pro časově kritické funkce.

Digitální vstupy

Digitální vstupy jsou galvanicky odděleny od jednotky, ale nejsou izolovány mezi sebou. Digitální vstupy pro jednotky RTU7M jsou vyráběny ve dvou základních variantách:

- aktivní
- pasivní

Aktivní DI

K vybuzení vstupu dojde spojením příslušné vstupní svorky se společnou svorkou pomocí vnějšího kontaktu. Na kartě je osazen vlastní galvanicky oddělený zdroj budícího napětí příslušné velikosti dle typu karty.

Pasivní DI

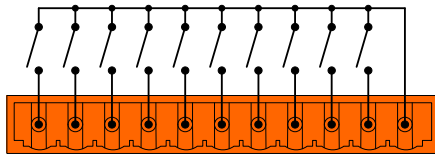
Tyto vstupy nemají osazen zdroj budícího napětí. Jsou tedy aktivovány přivedením vnějšího napětí příslušné velikosti dle typu karty.

Zpracování vstupních digitálních signálů

Digitální vstupy jsou vzorkovány s periodou 1 ms. Následuje zpracování signálů pomocí filtrace jejich změn. Pro obě logické úrovně lze nastavit časový filtr. Pokud změna na digitálním vstupu trvá stanovenou dobu, je daná logická úroveň prohlášena za platnou a je odeslána do nadřazeného systému. (pokud je to požadováno). Při každé změně je hlídáno překročení nastaveného maximálního počtu změn za minutu. Když je maximální počet změn překročen, je hodnota přenesena s telemetrickou chybou. Tímto se zabrání zbytečnému přenosu kmitajících hodnot.

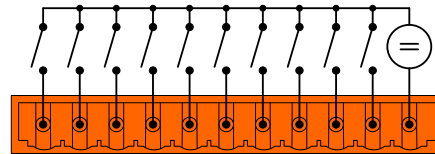
Pasivní digitální vstupy je možné aktivovat pomocí stejnosměrného nebo střídavého napětí (50/60 Hz). Volba typu budícího napětí se provádí parametrizací.

Tyto karty lze použít jako jednoduché digitální vstupy s jedno nebo dvoubitovou signalizací, ale rovněž je možné je využít pro čítání impulsů a měření periody s ukládáním stavu do zálohované paměti. Toho lze využít v aplikacích měření spotřeby energií a médií (funkce je závislá na použitém firmwre).



A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 I-A

Obr. 54 – Zapojení aktivních DI vstupů



A0 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 I-A

Obr. 55 – Zapojení pasivních DI vstupů

Zabezpečení digitálních výstupů

Velký důraz je kladen na ochranu před náhodným sepnutím digitálního výstupu. V jednotkách řady RTU7M je toto řešeno na úrovni hardware i software:

- Softwarově je použito dvoufázové řízení sepnutí relé. Jednotka musí obdržet dva shodné povely k sepnutí relé v daném časovém intervalu, aby byl příkaz proveden.
- Hardwarově je každé relé řízeno dvěma budiči. Aby se sepnutí provedlo, musí být aktivovány oba budiče současně. Každý budič je řízen vlastním procesorem.

Speciální funkce

V závislosti na typu firmware mohou mít některé digitální výstupy vyhrazenou funkci. Příkladem je spínání topného tělesa v závislosti na teplotě měřené externím čidlem (funkce termostatu – temperování rozvaděče), funkce ovládání silového prvku při vyhodnocení zemního spojení, zkratu nebo nadproudu atd.



2.9.2 Značení karet

DI10-xyz DO05-w

x – verze

- D – přímé propojení vstupů a budičů relé na hlavní procesor
- U – přenášení stavů vstupů do hlavního procesoru po interní sběrnici

y – verze

- A – vstupy jsou aktivní (spínání suchým kontaktem, použit interní DC/DC měnič pro napájení vstupů)
- P – vstupy jsou pasivní (budící napětí přivedeno externě)

z – verze

- S – vstupy dimenzovány na 12 V DC
- M – vstupy dimenzovány na 24 V DC
- L – vstupy dimenzovány na 48 V DC
- X – vstupy dimenzovány na 110 V DC
- XL – vstupy dimenzovány na 220 V DC

w – verze

- D – přímé DO výstupy – sepnutí relé řízeno signály z hlavního procesoru jednotky
- U – nepřímé DO výstupy – sepnutí je řízeno vlastním procesorem komunikujícím po interní sběrnici s hlavním procesorem

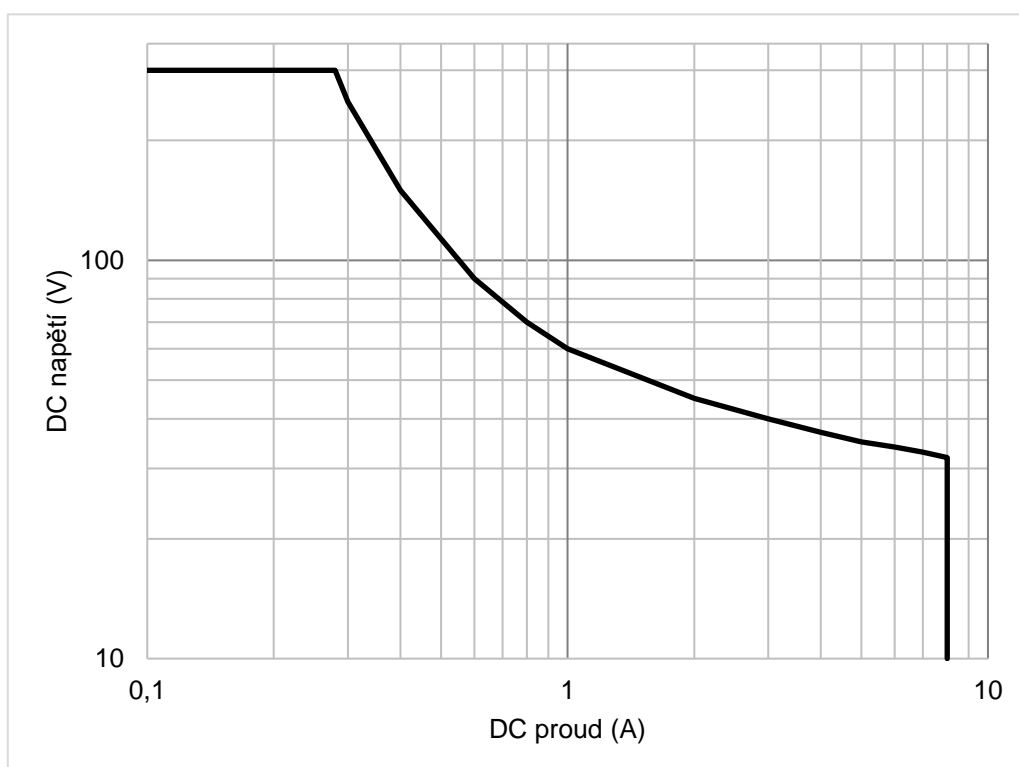
2.9.3 Technická specifikace

Tab. 41 – Technická specifikace karet kombinovaných digitálních vstupů/výstupů – nepřímé

Karta	DI10-UAS DO05-U	DI10-UAM DO05-U	DI10-UAL DO05-U	DI10-UPS DO05-U	DI10-UPM DO05-U	DI10-UPL DO05-U	DI10-UPX DO05-U	DI10- -UPXL DO05-U
Počet vstupů	10							
Typy vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem)			Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarity)				
Úroveň H	Sepnuto	Sepnuto	Sepnuto	9–25 V	18,5–60 V	35–60 V	75–150 V	150–300 V
Úroveň L	Rozepnuto	Rozepnuto	Rozepnuto	0–4 V	0–10 V	0–17 V	0–20 V	0–60 V
Proud vstupem	3,6 mA	2,4 mA	2,4 mA	2,5–7 mA	1,9–6 mA	1,7–3 mA	1,3–2,7 mA	1–2 mA
SW filtr pro úrovně H a L	0–16 777,215 s, krok 1 ms							
Povolený počet změn v minutě	0–255							
Izolační napětí	3,75 kV AC po dobu 1 minuty							
Počet výstupů	4× spínací a 1× spínací/rozpínací kontakty relé							
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s s krokem 10 ms							
Dielektrická pevnost kontakt-cívka	5 kV AC po dobu 1 minuty							
Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty							
Zatížitelnost kontaktů	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC							
Životnost	2×10 ⁷ cyklů							
Sepnutí relé	Zabezpečeno proti náhodnému sepnutí. Sepnutí řízeno digitálními signály přímo z hlavního procesoru.							
Spotřeba	Max. 3 W			Max. 2,5 W				



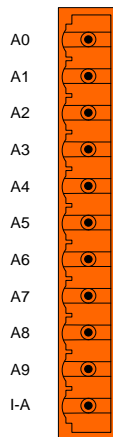
Konektory	2× WAGO 231-311/026-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice v 5/8–16slotové sběrnici	Libovolná pozice



Obr. 56 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž

2.9.4 Popis konektorů

Karty kombinovaných digitálních vstupů a výstupů jsou osazeny dvěma klíčovanými 11pinovými konektory WAGO. Pod každou vstupní svorkou digitálních vstupů je umístěna LED dioda, indikující vybuzení vstupu.

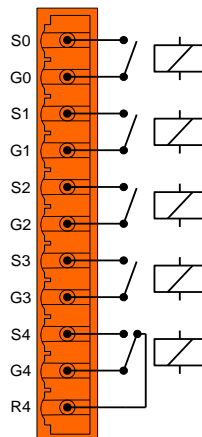


Tab. 42 – Popis jednotlivých svorek DI konektoru

Svorka	Popis
A0	DI0
A1	DI1
A2	DI2
A3	DI3
A4	DI4
A5	DI5
A6	DI6
A7	DI7
A8	DI8
A9	DI9
I-A	Společná svorka pro vstupy DI0–DI9

Obr. 57 – Konektor digitálních vstupů

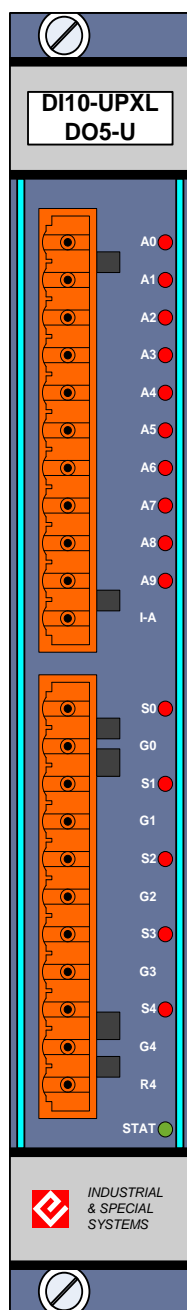
Druhý klíčovaný 11pinový konektor, umístěný na kartě, je využit pro digitální výstupy. Obsahuje pět digitálních výstupů se čtyřmi spínacími kontakty a jedním prepínacím kontaktem. Přímé karty mají LED diody umístěny pod konektorem, nepřímé pak mají kulaté LED diody umístěné dále od konektoru, viz Obr. 59.



Obr. 58 – Konektor digitálních výstupů – zapojení reléových kontaktů

2.9.5 Popis signalizace

Vybuzení vstupu je signalizováno LED diodou u každého vstupu, sepnutí výstupu je u jednotlivých výstupů indikováno také LED diodou. Přímé karty mají signalizační LED diody pro DI přímo pod konektory, viz Obr. 59.



Obr. 59 – Pohled na čelní stranu karty DI10-UPXL DO05-U



2.10 KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALOGOVÁ MĚŘENÍ

2.10.1 Obecný popis

Karty nepřímých měření jsou vybaveny vlastním výkonným signálovým procesorem pro zpracování měřených signálů. Jednotka RTU7M slouží v tomto případě pouze jako komunikační most pro přenos dat.

Karty AI-6ID/20/20-AI, AI-3ID/20/20-AI

Tyto karty jsou určeny pro měření výstupních DC proudových signálů ze snímačů a měřicích převodníků. Počet proudových vstupů je 6 nebo 3. Všechny vstupy jsou galvanicky oddělené od zbytku jednotky a také mezi sebou. Měřicí rozsah je parametrizovatelný v RTU UC. K dispozici jsou rozsahy 0 až 20 mA DC, 4 až 20 mA DC, -20 až +20 mA DC. Proudové jsou měřeny 16bitovým A/D převodníkem a zpracovány výkonným signálovým procesorem. Pokud je měřená hodnota mimo naparametrizovaný rozsah měření, hodnoty měření se přenáší jako neplatné.

Veškeré meze a parametry pro automatický přenos měření jsou dálkově parametrizovatelné jako u ostatních karet a jednotek řady RTU7. Stejně tak karty umožňují dálkový upgrade firmware.

Karty EP 6I

Karta je řešena jako samostatná jednotka se dvěma skupinami třífázových měření proudů. Jednotlivé vstupy jsou galvanicky izolovány od zbytku jednotky a také mezi sebou. Třífázová měření proudů jsou zpracována výkonným signálovým procesorem. Pro každé třífázové měření jsou podporovány funkce indikátorů zkratů, nadproudů a zemních spojení. Volitelně lze pro vyhodnocování zkratů a nadproudů aktivovat filtry pro první harmonickou složku měřeného signálu. Při poruše jednotlivé indikátory poruch poskytují poruchové záznamy ve formátu COMTRADE nebo v binárním souboru.

Veškeré meze pro vyhodnocení poruchových stavů na vedení, parametry pro automatický přenos měření a automatický přenos hlášení o poruše jsou dálkově parametrizovatelné jako u ostatních karet a jednotek řady RTU7. Stejně tak karty umožňují dálkový upgrade firmware.

Po konzultaci s výrobcem je možné i jiné provedení vstupů, než jaké je zde uvedeno.

Karty EP 8U

Karta je řešena jako samostatná jednotka se dvěma skupinami třífázových měření napětí a měření napětí U_0 . Jednotlivé skupiny vstupů jsou galvanicky izolovány od zbytku jednotky a také mezi sebou. Třífázová měření napětí jsou zpracována výkonným signálovým procesorem. Pro každé třífázové měření jsou podporovány funkce indikátorů přepětí, podpětí, nad frekvence, pod frekvence atd. Při poruše jednotlivé indikátory poruch poskytují poruchové záznamy ve formátu COMTRADE nebo v binárním souboru.

Veškeré meze pro vyhodnocení poruchových stavů na vedení, parametry pro automatický přenos měření a automatický přenos hlášení o poruše jsou dálkově parametrizovatelné jako u ostatních karet a jednotek řady RTU7. Stejně tak karty umožňují dálkový upgrade firmware.

Po konzultaci s výrobcem je možné i jiné provedení vstupů, než jaké je zde uvedeno.

Karty AI-8T-I

Jedná se o kartu měřící teplotu pomocí RTD detektorů či termočlánků. Výhodou je možnost měření teploty pomocí různých senzorů v jednom čase (na kanále 1 tedy může být PT100, zatímco na kanále 2 může být termočlánek a na kanále 3 senzor Ni120 či PT1000). K dispozici je 8 nezávislých kanálů.



Zapojení senzorů je 2 nebo 3vodičové. V případě 3vodičové metody je potlačen negativní vliv délky přívodních kabelů, které jinak vnáší do měření značnou chybu (v případě měření pomocí PT100 by znamenal každý 1Ω odporu vedení odchylku měřené teploty o $2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Snímání teploty pomocí RTD detektorů probíhá standartním způsobem, kdy je senzor excitován konstantním proudem, a je na něm měřen úbytek napětí, který se následně převede pomocí konverzní tabulky na výslednou teplotu. Díky A/D převodníku s vysokým rozlišením a preciznímu zdroji konstantního proudu je možno měřit teplotu velmi přesně. Při měření teploty pomocí termočlánu typu K je deaktivován excitační proud a je pouze měřeno výstupní napětí samotného termočlánu.

2.10.2 Značení karet

A, AI-nxy/r/p-tz

n – počet kanálů:

- 3, 6, 8, 9, 12 – počet osazených analogových vstupů

x – U/I verze:

- I – měření proudu
- U – měření napětí

y – typ měření:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r – jmenovitý rozsah (v mA nebo ve V)

/p – rozsah s přetížením – měřený (v mA nebo ve V)

t – podtyp karty

- A, B, C, ...

z – izolace:

- I – izolovaná verze
- Bez označení – bez izolace

B, EP-ylq/r/p-z

yl – počet proudových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

q – typ měření proudů:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r – jmenovitý rozsah I:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A



- ve speciálním případě je možné zadat rozsah, např. 1–5 A (1 A pro ochrany, 5 A pro měření P, Q, U a I)

/p – rozsah s přetížením I měřený:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A

z – verze:

- I – izolovaná verze
- bez označení – bez izolace

C, EP-yUq/r/p-z

yU – počet napěťových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

q – typ měření napětí:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r – jmenovitý rozsah U:

- ve V bez jednotky

/p – rozsah s přetížením U měřený:

- ve V bez jednotky

z – verze:

- I – izolovaná verze
- bez označení – bez izolace

D, AI-nx-z

n – počet kanálů:

- 4, 8 – počet osazených analogových vstupů

x – verze:

- T – měření teploty

z – izolace:

- I – izolovaná verze
- Bez označení – bez izolace



2.10.3 Technická specifikace karet

Tab. 43 – Karty pro analogová měření – nepřímé, značení A

Karta	AI-6ID/20/20-AI	AI-3ID/20/20-AI
Počet vstupů	2 × 3	3
Typy vstupů	Izolované od zbytku jednotky a mezi sebou, 4 kV AC po dobu 1 minuty	
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník	
Měřená veličina	Proud	
Jmenovitý rozsah	0–20 mA DC 4–20 mA DC -20–20 mA DC 0–24 mA DC 4–23,2 mA DC -24–24 mA DC	
Přetížitelnost	±24 mA DC trvale	
Rozsah v RTU UC	0–20 mA pro měření 0–20 mA 0–20 mA pro měření ±20 mA 4–20 mA pro měření 4–20 mA	
Vstupní odpor	10 Ω	
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	
Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	
Spotřeba	2,5 W	2,2 W
Konektory	2× WAGO 231-308/107-000, součást dodávky	1× WAGO 231-308/107-000, součást dodávky
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²	
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice	
Čelní panel	Obr. 65	Obr. 66

Tab. 44 – Karty pro analogová měření – nepřímé, značení B

Karta	EP-6I/1.66/6.64-I	EP-6I/20/200-I	EP-6I/1-5A/10A-I
Počet vstupů	2 × 3		
Typy vstupů	Izolované od zbytku jednotky a mezi sebou, 4 kV AC po dobu 1 minuty		
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník		
Měřená veličina	Proud		
Jmenovitý rozsah	1,66 mA AC ±1,66 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	1 A AC
Přetížitelnost	6,64 mA AC trvale ±6,64 mA DC trvale 0,166 A AC po dobu 1 s ±0,166 A DC po dobu 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
Jmenovitý rozsah v RTU UC	1,66 mA	20 mA	1 A nebo 5 A
Maximální rozsah v RTU UC	6,64 mA	200 mA	10 A
Spotřeba vstupu	1,2 mW	35 mW	0,85 W
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	2,5 W		
Konektory	2× WAGO 231-308/107-000, součást dodávky		
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²		
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice		
Čelní panel	Obr. 67		



Tab. 45 – Karty pro analogová měření – nepřímé, značení C

Karta	EP-8U/100/120-I
Počet vstupů	2 × 4
Typy vstupů	Dvě skupiny čtyř vstupů, izolované od zbytku jednotky a mezi sebou, 4 kV AC po dobu 1 minuty
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník
Měřená veličina	Napětí
Jmenovitý rozsah	100 V AC ±100 V DC
Přetížitelnost	120 V AC trvale ±120 V DC trvale
Jmenovitý rozsah v RTU UC	100 V
Maximální rozsah v RTU UC	120 V
Spotřeba vstupu	70 mW
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %
Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %
Spotřeba	2,5 W
Konektory	2 × WAGO 231-705/026-000
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice
Čelní panel	Obr. 68

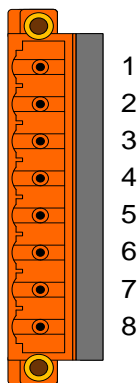
Tab. 46 – Karty pro analogová měření – nepřímé, značení D, typ AI-8T-I

Karta	AI-8T-I			
Počet vstupů	8			
Typy Vstupů	Diferenční vstupy izolované od zbytku jednotky, 2,5 kV AC po dobu 1 minuty			
Zpracování signálů	Vlastní procesor, 20bitový A/D převodník			
Měřená veličina	Teplota			
Senzor	Pt100	Pt1000	Ni120	Termočlánek K
Jmenovitý rozsah	-130 až 130 °C	-130 až 130 °C	-80 až 130 °C	-130 až 130 °C
Teplotní koeficient senzoru	0,00385 °C ⁻¹	0,00385 °C ⁻¹	0,00672 °C ⁻¹	41 uV/°C
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	*	*	*	*
Vzorkování	9 Hz (všechny senzory)			
Spotřeba	1,6 W			
Konektory	8 × 8EDGK-2,50-03P-15			
Průřez vodiče	0,2–0,5 mm ²			
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice			
Čelní panel	Obr. 69			

2.10.4 Popis konektorů

Karty AI-6ID/20/20-AI, AI-3ID/20/20-AI

Na kartě je osazen 1 nebo 2 osmipinové klíčované konektory WAGO s bočním jištěním šrouby. Konektor je zobrazen na Obr. 60. Popis konektoru je uveden v Tab. 47. Popis pinů konektoru je uveden v Tab. 47.



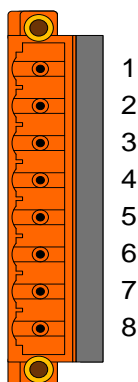
Obr. 60 – Konektor karty AI-6ID/20/20-AI, AI-3ID/20/20-AI

Tab. 47 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_1 – proud I_1
2	G_1 – svorka GND pro proud I_1
3	Nezapojovat
4	I_2 – fázový proud I_2
5	G_2 – svorka GND pro proud I_2
6	Nezapojovat
7	I_3 – fázový proud I_3
8	G_3 – svorka GND pro proud I_3

Karty EP 6I

Na kartě jsou osazeny 2 osmipinové klíčované konektory WAGO s bočním jistěním šrouby. Konektor je zobrazen na Obr. 61. Konektory na kartě jsou značeny jako skupina A a B, viz. Obr. 67. Každá skupina se pak dá použít jako samostatný indikátor zkratových proudů na třífázovém vedení. Popis pinů konektoru je uveden v Tab. 48.



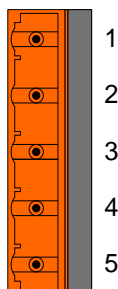
Obr. 61 – Konektor karty EP 6I

Tab. 48 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_{L1} – fázový proud I_{L1}
2	I_{N1} – společná svorka
3	Nezapojovat
4	I_{L2} – fázový proud I_{L2}
5	I_{N2} – společná svorka
6	Nezapojovat
7	I_{L3} – fázový proud I_{L3}
8	I_{N3} – společná svorka

Karty EP 8U

Na kartě jsou osazeny 2 pětipinové klíčované konektory WAGO. Konektor je zobrazen na Obr. 62. Konektory na kartě jsou značeny jako skupina A a B, viz. Obr. 68. Každá skupina se pak dá použít jako samostatný indikátor přepětí nebo podpětí na třífázovém vedení. Popis pinů konektoru je uveden v Tab. 49.



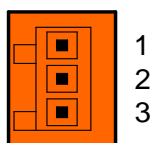
Tab. 49 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	U_{L1} – fázové napětí U_{L1}
2	U_{L2} – fázové napětí U_{L2}
3	U_{L3} – fázové napětí U_{L3}
4	U_X – napětí U_0 nebo U_X
5	U_N – společná svorka pro napětí U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} a U_X

Obr. 62 – Konektor napěťových vstupů karty EP 8U

Karta AI-8T-I

Na kartě je umístěno 8 třípinových konektorů DEGSON. Konektor je zobrazen na Obr. 63. Popis pinů konektoru je uveden v Tab. 50. Pokud je pro propojení měřicí karty a senzoru použit stíněný kabel, připojuje se stínění ke svorce GND. Více informací o připojení jednotlivých senzorů v kapitole 2.10.5.



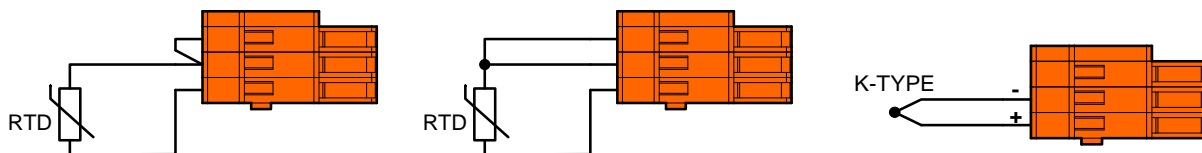
Tab. 50 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	GND
2	Záporná měřicí svorka
3	Kladná měřicí svorka

Obr. 63 – Konektor karty AI-8T-I

2.10.5 Popis zapojení vstupů pro kartu AI-8T-I

Jelikož karta podporuje více typů senzorů, je zapotřebí dodržovat správné zapojení čidel. V případě dvou vodičové metody musí být pro správnou funkci přidána propojka mezi pin 1 a 2. V případě potřeby připojení 4-vodičového senzoru k měřicí jednotce se zapojí senzor 3-vodičově, čtvrtý vodič zůstane nezapojen. Pokud od karty k senzoru vede stíněný kabel, zapojuje se stínění ke svorce GND (viz Tab. 50).



Obr. 64 – Připojení senzorů (zleva: RTD dvou vodičově, RTD třívodičově, termočlánek)



2.10.6 Popis signalizace

Karty AI-6ID/20/20-AI, AI-3ID/20/20-AI, EP 6I a EP 8U

Funkční LED F1 až F6 na těchto kartách nemají přiřazenu pevnou funkci signalizace. Jejich svít/blikání je uživatelsky konfigurovatelný při parametrizaci karty pomocí RTU Uživatelského centra pomocí logických výrazů. Zároveň je ve výrazech dostupné i tlačítko RST. Lze tak například realizovat indikaci poruchových stavů na měřeném vývodu a jejich reset pomocí tlačítka RST.

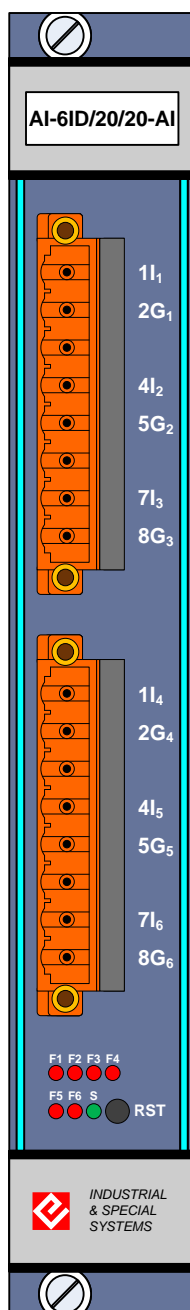
Tab. 51 – Popis signalizace pro karty AI-6ID/20/20-AI, AI-3ID/20/20-AI, EP 6I a EP 8U

LED	Stav	Popis signalizace
S (zelená)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Jednotka je v normálním režimu
	Trvale svítí	Jednotka je ve stavu upgrade firmware
F1 až F6 (červená)	Dle nastavení ve výrazech	Dle nastavení ve výrazech

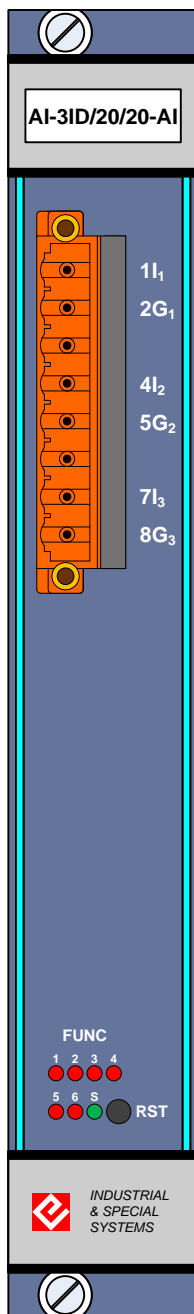
Karta AI-8T-I

Tab. 52 - Popis signalizace pro kartu AI-8T-I

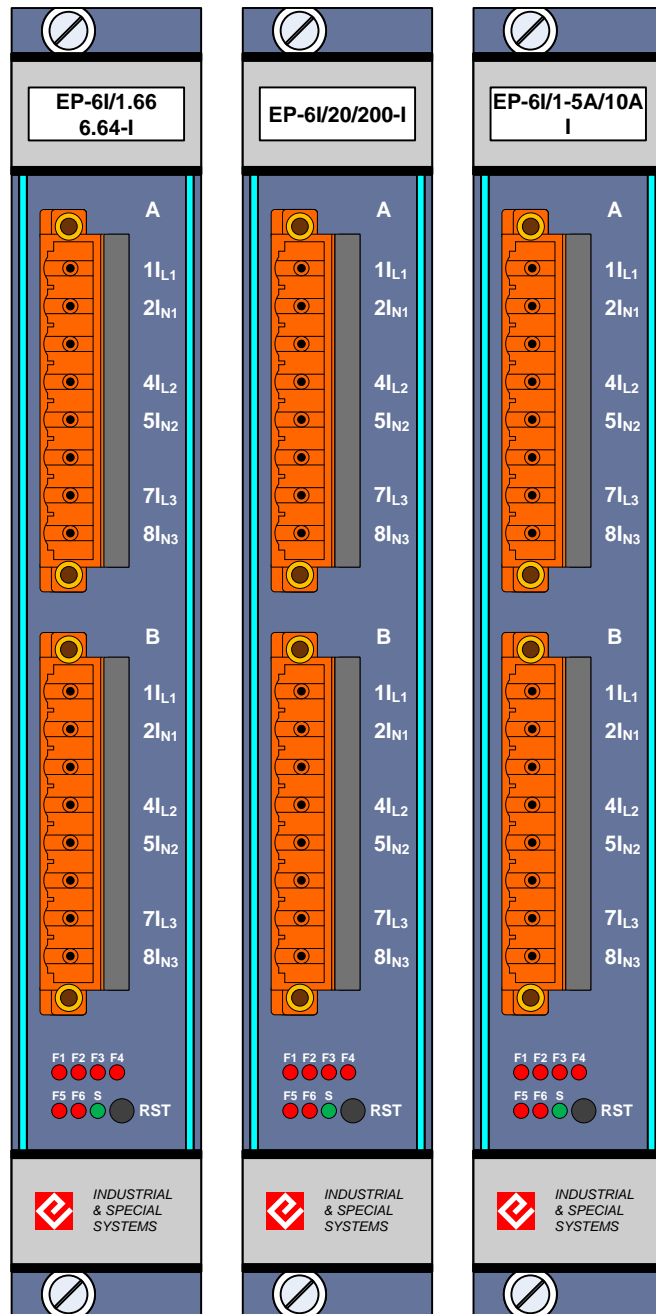
LED	Stav	Popis signalizace
STAT (zelená)	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Jednotka je v normálním režimu
	Blikne 2x během 5 s	Jednotka je bez parametrů
	Blikne 3x během 5 s	Chyba komunikace
	Blikne 4x během 5 s	Neplatný čas



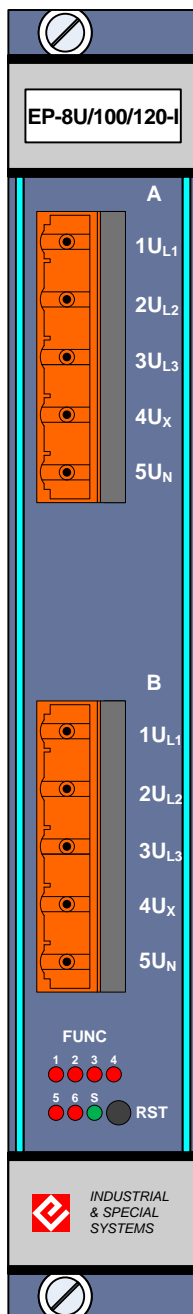
Obr. 65 – Čelní panel karty RTU7M-AI-6ID/20/20-I



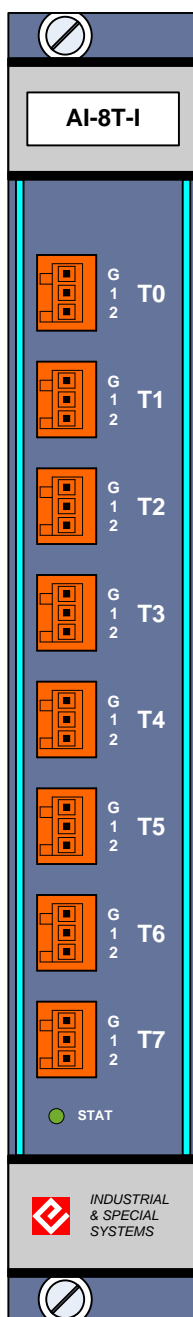
Obr. 66 – Čelní panel karty RTU7M-AI-3ID/20/20-I



Obr. 67 – Čelní panely karet 6I EP-6I/1.66/6.64-I, EP-6I/20/200-I, EP-6I/1-5A/10A-I



Obr. 68 – Čelní panel karty 8U EP-8U/100/120-I



Obr. 69 – Čelní panel karty AI-8T-I



2.11 KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALGOVÁ MĚŘENÍ, KOMBINOVANÉ

2.11.1 Obecný popis

Karty kombinovaných nepřímých měření jsou vybaveny vlastním výkonným signálovým procesorem pro zpracování měřených signálů. Některé typy jsou navíc vybaveny i vlastními digitálními vstupy a výstupy. Jednotka RTU7M slouží v tomto případě pouze jako komunikační most pro přenos dat. Jednotlivé karty této řady jsou podle typů a provedení analogových vstupů a případně digitálních vstupů a výstupů určeny pro specifické aplikace.

Karta EP bez DI/DO

Tato karta je vybavena jednou skupinou třífázových napěťových vstupů (U_n) s přetížitelností 1,2 nebo $1,3 \times U_n$ (do této hodnoty karta měří). Napěťové vstupy jsou, podle typu karty, svým měřicím rozsahem a provedením přizpůsobeny pro použití v různých aplikacích. Některé vstupy je možno použít pro měření výstupů MTU (100 V) nebo pro přímé připojení na vedení (230 V). Jiné slouží pro připojení na výstup kapacitních snímačů (4 V AC, 2,5V AC).

Dále jsou na kartě k dispozici tři proudové vstupy se jmenovitým měřicím rozsahem 1,66 mA, 20 mA nebo 1 A s různou přetížitelností. Vstupy s rozsahem 1,66 mA jsou určeny k připojení měřicích transformátorů proudů s převodem $x/1,66$ mA, například typ JC10F od firmy J&D. Přetížitelnost vstupů činí $4 \times I_n$ (do této hodnoty karta měří). Vstupy s rozsahem 20 mA jsou optimalizovány pro použití s měřicími transformátory proudů řady MegMT s převodem $x/20$ mA. Přetížitelnost těchto vstupů je rovna $10 \times I_n$ (do této hodnoty karta měří). Varianta se vstupy 1–5 A je určena pro dva typy aplikací. Při zapojení s MTI s převodem $x/1$ A jsou určeny pro aplikace typu signalizátor zemních spojení a zkratů. V tomto případě je přetížitelnost $10 \times I_n$ (do této hodnoty karta měří). Druhým typem aplikací je zapojení s MTI $x/5$ A. V tomto případě je přetížitelnost pouze $2 \times I_n$ (do této hodnoty karta měří) a karta je v tomto zapojení určena pro aplikace měření P, Q, U a I. Dalším typem 1A proudových vstupů jsou vstupy s přetížením do $20 \times I_n$. Ve všech případech je maximální přetížitelnost proudového analogového vstupu 100 A po dobu 1 s.

Některé typy těchto karet jsou vybaveny analogovými vstupy pro měření I_0 nebo U_0 . Pomocí parametrizace karty je možné určit zdroj měření I_0 a U_0 . Dá se tak nastavit, jestli má karta veličiny I_0 a U_0 dopočítávat z měření fázových proudů a napětí anebo je měřit na fyzických analogových vstupech.

Třífázová měření napětí a proudů jsou zpracována výkonným signálovým procesorem na kartě. Jsou dopočítávány další veličiny jako například: U_{12} , U_{23} , U_{13} , P, Q, S, f, atd. Galvanické oddělení vstupů je popsáno v tabulkách s parametry pro jednotlivé karty.

Karta poskytuje dva bloky ochranných funkcí s možností lokální a dálkové signalizace poruch a dále pak zapisovač poruchových záznamů. Z ochranných funkcí jsou podporovány funkce ANSI 27/59, 46BC, 47, 50, 50N, 51, 51N, 59, 59N, 67, 67N, 81. Na předním čele karty se nachází šest programovatelných indikačních LED, které jsou využitelné pro lokální signalizaci poruch. Funkci LED je možno naprogramovat v RTU UC pomocí výrazů. Pro lokální reset signalizace je možno použít tlačítko RST, jehož funkce je rovněž programovatelná.

Veškerá nastavení pro automatický přenos měření jsou dálkově parametrizovatelná stejně jako u ostatních jednotek a karet řady RTU7. Stejně tak karty umožňují dálkový upgrade firmware.

Karta EP s DI/DO

Oproti EP kartám bez DI/DO jsou tyto karty navíc vybaveny digitálními vstupy a výstupy, dále pak analogovými vstupy pro měření I_0 a U_0 . Karta tak může sloužit jako plnohodnotná ochrana s možností působení na silový prvek na vedení. Pomocí parametrizace karty je možné určit zdroj měření I_0 a U_0 . Dá se tak nastavit, jestli má karta veličiny I_0 a U_0 dopočítávat z měření fázových proudů a napětí anebo je měřit na fyzických analogových vstupech. Toto řešení



umožňuje zvýšit citlivost a přesnost zemních ochran, pokud jsou k dispozici součtové měřicí transformátory proudu a napětí.

K dispozici jsou veškeré ochranné funkce a poruchový zapisovač, jako je tomu u karet EP bez DI/DO. Navíc jsou doplněny automatizační funkce opětovného zapínání a vypnutí v beznapěťové pauze.

Podle typu karty jsou digitální vstupy určeny pro různé hodnoty signalizačních napětí: 24 V DC, 48 V DC, 110 V DC a 220 V DC. Digitální vstupy je možno zapojit buď jako aktivní, nebo jako pasivní. Popis zapojení je uveden v kapitole 2.11.5.

Lze objednat jakoukoliv kombinaci měřících rozsahů proudových a napěťových vstupů a signalizačních napětí digitálních vstupů. Přehled v současnosti vyráběných typů je uveden v Tab. 60.

Mechanicky karty EP s DI/DO zabírají v šasi jednotky RTU7M vždy dvě pozice.

Karta EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U

Jedná se o speciální variantu EP karty, která je určena pro použití s MTI s převodem $x/5$ A. Proudové vstupy jsou na kartě osazeny s různými jmenovitými rozsahy měření. Tři vstupy mají jmenovitý rozsah s hodnotou 5 A a jeden vstup má jmenovitý rozsah měření s hodnotou 1 A. Tento vstup je určen pro využití citlivou zemní ochranou v případě přímého měření proudu I_0 . Proudová přetížitelnost vstupů s I_n rovnající se proudu 5 A činí $30 \times I_n$, přetížitelnost vstupu s I_n rovnající se proudu 1 A pak činí $10 \times I_n$ (do této hodnoty karta měří). V případě potřeby je možné dodat tuto kartu i s jinými napěťovými rozsahy, například 230 V. Parametry analogových vstupů jsou uvedeny v Tab. 61, parametry digitálních vstupů a výstupů jsou pak uvedeny v Tab. 59. Firmware karty je shodný s ostatními EP kartami a tato karta tak poskytuje stejné měřicí, ochranné a automatizační funkce jako ostatní EP karty s DI/DO nebo bez DI/DO.

Tato karta zabírá v šasi jednotky RTU7M vždy tři pozice.

Karty EP s DI/DO pro recloser a DOÚS

Jedná se o skupinu EP karet, jejichž analogové vstupy jsou uzpůsobeny pro použití v konkrétních aplikacích, jako jsou například recloser nebo DOÚS s různými typy snímačů.

U těchto karet jsou vždy 3 analogové vstupy pro připojení snímačů pro měření fázových napětí nebo pro připojení výstupů převodníků z těchto snímačů. Tyto vstupy jsou řešeny jako kapacitní nebo standardní napěťové. Dále jsou k dispozici 4 analogové vstupy pro připojení snímačů fázových proudů nebo pro připojení výstupů převodníků z těchto snímačů. Vstupy jsou dle potřeby řešeny jako proudové nebo napěťové. Karty jsou vybaveny jedním analogovým vstupem pro měření napájecího napětí jednotky s rozsahem 100 V a s přetížením do $1,2 \times U_n$. Tyto karty zabírají v šasi jednotky RTU7M vždy 2 pozice.

Firmware těchto EP karet poskytuje veškerou funkčnost, jako je tomu u EP karet bez DI/DO a s DI/DO. U karty EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U je navíc realizovaná funkce softwarové integrace signálu z Rogovského senzoru.

Přehled jednotlivých typů podle použitých snímačů a aplikací je uveden v Tab. 53.

Tab. 53 – Aplikace EP karet pro recloser a DOÚS

Typ EP karty	Napěťové snímače	Proudové snímače	Aplikace
EP-3UA/2.5/3-1U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U	Kapacitní VSO 25, VSO 25.1, Tavrída	MTI $x/1$ A	DOÚS na síti 22 kV
RTU7M EP-3UA/3.25/3.9-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U	Kapacitní VSO25.1 do kapacity 35 pF, Tavrída	MTI $x/1$ A	DOÚS nebo recloser Tavrída na sítích 22 kV, Holmgreenovo zapojení pro měření I_0



EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U	Kapacitní VSO 25, VSO 25.1, CVSO 25, Tavrída	MTI x/1 A	DOÚS nebo recloser Tavrída na síti 22 kV, Holmgreenovo zapojení pro měření I_0
EP-3U/2.2/2.64-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U	Kapacitní s převodníkem 10 kV/1 V	MTI x/1 A s převodníkem na 5 mA	Recloser s vypínačem GVR na síti 22 kV
RTU7M EP-3U/3.25/3.9-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U	Odporové RITZ GSR 38	MTI x/1 A	Recloser Siemens, Holmgreenovo zapojení pro měření I_0
EP-3U/25/30-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U	Odporové FSU 36	MTI x/1 A s převodníkem na 5 mA	Recloser s vypínačem GVR a odporovými snímači napětí na síti 22 kV
EP-3U/25/30-1U/100/120-4U/2/60-I-DI08-UM-DO04-U	Odporové FSU 36	MTI FSU 36 s napěťovým výstupem 100 A/1 V	Recloser nebo DOÚS, náhrada jednotek SADS na síti 22 kV
EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U	Kapacitní Tavrída	Rogowského cívky Tavrída	Ochrana a řídicí jednotka pro recloser Tavrída OSM25_AI_1(4)

Technické parametry analogových vstupů EP karet pro recloser a DOÚS jsou uvedeny v Tab. 62, Tab. 63, Tab. 64, Tab. 65 a Tab. 66. Parametry digitálních vstupů a výstupů jsou uvedeny v Tab. 59.

Karty EP pro senzory

Tyto karty jsou určeny pro aplikace typu měření a řízení v distribučních trafostanicích (DTS), případně mohou sloužit jako ochrany nebo indikátory poruchových stavů. Podle potřeby mohou být vybaveny DI/DO. Firmware těchto EP karet poskytuje veškerou funkčnost, jako je tomu u EP karet bez DI/DO a s DI/DO.

Vstupy pro měření analogových veličin jsou uzpůsobeny pro připojení některých typů senzorů (Zelisko, Artech, TE, atd.) pro měření napětí a proudů na VN. Přizpůsobení spočívá především v nastavení vstupní impedance měřicího vstupu pro konkrétní typ senzoru. Tato vstupní impedance je uvedena v typovém označení karty.

Mechanicky tyto EP karty pro senzory zabírají v šasi jednotky RTU7M jednu nebo dvě pozice.

Technické parametry analogových vstupů EP karet pro senzory jsou uvedeny v Tab. 67, Tab. 68 a Tab. 69. Parametry digitálních vstupů a výstupů jsou uvedeny v Tab. 59.

2.11.2 Značení karet

Karta EP bez DI/DO, karta EP pro senzory

EP-xUq1/r1/p1/i1

ylq2/r2/p2-z

xU – počet napěťových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez napěťových vstupů

q1 – typ měření napětí:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty



/r1 – jmenovitý rozsah U:

- ve voltech bez jednotky

/p1 – rozsah s přetížením U měřený

- ve voltech bez jednotky

/i1 – vstupní impedance napěťových vstupů

- M2 – 200 k Ω
- 1M – 1 M Ω
- 24K – 24,4 k Ω
- bez označení – u vstupů, které nejsou určeny pro senzory

Poznámka: Předchozí sekce se může N-krát opakovat. N značí počet rozsahů na napěťových vstupech.

yl – počet proudových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

q2 – typ měření proudů:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r2 – jmenovitý rozsah I:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A
- ve speciálním případě je možné zadat rozsah, např. 1–5 A (1 A pro ochrany, 5 A pro měření P, Q, U a I)

/p2 – rozsah s přetížením I měřený:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A

Poznámka: Tato sekce není uvedena u karet EP pro senzory, které nemají proudové vstupy.

z – verze:

- I – izolovaná verze
- NI - napěťové vstupy bez izolace, proudové vstupy izolované
- bez označení – bez izolace

Karta EP s DI/DO, karta EP pro DOÚS a recloser, karta EP pro senzory

EP-xUq1/r1/p1/i1-ylq2/r2/p2-z

DIkk-Ulm-DOnn-U

xU – počet napěťových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez napěťových vstupů

q1 – typ měření napětí:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření



- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r1 – jmenovitý rozsah U:

- ve voltech bez jednotky

/p1 – rozsah s přetížením U měřený:

- ve voltech bez jednotky

/i1 – vstupní impedance napěťových vstupů

- M2 – 200 k Ω
- 1M – 1 M Ω
- 24K – 24,4 k Ω
- bez označení – u vstupů, které nejsou určeny pro senzory

Poznámka: Předchozí sekce se může N-krát opakovat. N značí počet rozsahů na napěťových vstupech.

y1 – počet proudových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

q2 – typ měření proudů:

- A – pouze AC měření
- D – pouze DC měření
- bez označení – AC nebo DC měření, parametr nutno ověřit v tabulce u konkrétní karty

/r2 – jmenovitý rozsah I:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A
- ve speciálním případě je možné zadat rozsah, např. 1–5 A (1 A pro ochrany, 5 A pro měření P, Q, U a I)

/p2 – rozsah s přetížením I měřený:

- v mA bez jednotky
- v A se uvádí s jednotkou A

Poznámka: Předchozí sekce se může M-krát opakovat. M značí počet rozsahů na proudových vstupech. Tato sekce není uvedena u karet EP pro senzory, které nemají proudové vstupy.

z – verze:

- I – izolovaná verze
- bez označení – bez izolace

kk – počet digitálních vstupů:

- 04, 08, ...
- bez označení – karta bez DI

I – aktivní/pasivní vstupy:

- P – vstupy jsou pasivní (budící napětí je přivedeno externě)
- bez označení – vstupy jsou zároveň aktivní i pasivní

m – napěťové úrovně pro DI:

- M – vstupy dimenzovány na 24 V DC
- L – vstupy dimenzovány na 48 V DC



- X – vstupy dimenzovány na 110 V DC
- XL – vstupy dimenzovány na 220 V DC

nn – počet digitálních výstupů:

- 04, 08, ...
- bez označení – karta bez DI

2.11.3 Technická specifikace

Karty EP bez DI/DO

Tab. 54 – Karty EP bez DI/DO

Karta	EP-3U/100/120- -3I/20/200-I	EP-3U/230/295- -3I/20/200-I	EP-3U/100/120- -3I/1-5A/10A-I	EP-3U/230/295- -3I/1-5A/10A-I	
Typy vstupů	Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.				
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník				
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3			
	Jmenovitý rozsah	100 V AC ±100 V DC	230 V AC ±230 V DC	100 V AC 230 V AC	
	Přetížitelnost	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	295 V AC trvale ±295 V DC trvale	120 V AC trvale 295 V AC trvale	
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	100 V	230 V	100 V 230 V	
	Maximální rozsah v RTU UC	120 V	295 V	120 V 295 V	
	Spotřeba vstupu	70 mW	0,1 W	70 mW 0,1 W	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 % ±0,3 %	
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 % ±0,3 %	
Proudové vstupy	Počet vstupů	3			
	Jmenovitý rozsah	20 mA AC ±20 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	1 A AC 1 A AC	
	Přetížitelnost	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	20 mA	20 mA	1 A nebo 5 A 1 A nebo 5 A	
	Maximální rozsah v RTU UC	200 mA	200 mA	10 A 10 A	
	Spotřeba vstupu	35 mW	35 mW	0,85 W 0,85 W	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 % ±0,3 %	
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 % ±0,3 %	
Spotřeba	1,6 W				
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-308/107-000 (součást dodávky)				
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				



Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice
Čelní panel	Obr. 85

Tab. 55 – Karty EP bez DI/DO, pokračování 1

Karta	EP-4U/100/120-4I/1-5A/10A-I	EP-3U/100/120-3I/1A/20A-I	EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I		
Typy vstupů	Napětové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.				
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník				
Napětové vstupy	Počet vstupů	4	3	3	1
	Jmenovitý rozsah	100 V AC ±100 V DC	100 V AC ±100 V DC	4 V AC	100 V AC
	Přetížitelnost	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	4,8 V AC	120 V AC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	100 V	100 V	4 V	100 V
	Maximální rozsah v RTU UC	120 V	120 V	4,8 V	120 V
	Spotřeba vstupu	70 mW	70 mW	–	70 mW
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	4	3	1	3
	Jmenovitý rozsah	1 A AC	1 A AC	1 A AC	1 A AC
	Přetížitelnost	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s	2 A AC trvale 40 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	1 A nebo 5 A	1 A	1 A	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	10 A	20 A	2 A	20 A
	Spotřeba vstupu	0,85 W	3,4 W	0,27 W	3,4 W
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,5 %	±0,3 %	±0,5 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	1,6 W				
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× 231-312/107-000 (součást dodávky)	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-308/107-000 (součást dodávky)	1× WAGO 231-705/026-000, 1× 231-312/107-000 (součást dodávky)		
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice				
Čelní panel	Obr. 86				



Tab. 56 – Karty EP bez DI/DO, pokračování 2

Karta	EP-3U/100/120-3I/1.66/6.64-I	RTU7M EP-3UA/2.5/3-3I/20/200-I	RTU7M EP-3UA/0.75/3-3I/1/20A-I	
Typy vstupů	Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.			
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník			
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	3	3
	Jmenovitý rozsah	100 V AC ±100 V DC	2,5 V AC	0,75 V AC
	Přetížitelnost	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	3 V AC	3 V AC
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	100 V	2,5 V	0,75 V
	Maximální rozsah v RTU UC	120 V	3 V	3 V
	Spotřeba vstupu	70 mW při 120 V	–	2,65 mW
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	3	3	3
	Jmenovitý rozsah	1,66 mA AC ±1,66 mA DC	20 mA AC ±20 mA DC	1 A AC
	Přetížitelnost	6,64 mA AC trvale ±6,64 mA DC trvale 0,166 A AC po dobu 1 s ±0,166 A DC po dobu 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	1,66 mA	20 mA	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	6,64 mA	200 mA	20 A
	Spotřeba vstupu	1,5 mW při 6,64 mA	35 mW při 200 mA	3,4 W při 20 A
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	1,6 W			
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-308/107-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²			
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice			
Čelní panel	Obr. 87			



Tab. 57 – Karty EP bez DI/DO, pokračování 3

Karta		RTU7M EP-4U/230/295-4I/1A/30A-I
Typy vstupů		Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník
Napěťové vstupy	Počet vstupů	4
	Jmenovitý rozsah	230 V AC
	Přetížitelnost	295 V AC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	230 V
	Maximální rozsah v RTU UC	295 V
	Spotřeba vstupu	0,1 W
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	3
	Jmenovitý rozsah	1 A AC
	Přetížitelnost	A AC trvale 20 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	30 A
	Spotřeba vstupu	0,85 W
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %
Spotřeba		1,6 W
Konektory		1× WAGO 231-705/026-000, 1× 231-312/107-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče		0,08–2,5 mm ²
Pozice ve sběrnici		Libovolná pozice
Čelní panel		Obr. 86

Tab. 58 – Karty EP bez DI/DO, pokračování 4

Karta		EP-3U/230/295-3I/1-5A/10A-NI
Typy vstupů		Napěťové vstupy jsou chráněny ochrannou impedancí minimálně 600 kΩ. Proudové vstupy izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3
	Jmenovitý rozsah	230 V AC
	Přetížitelnost	295 V AC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	230 V
	Maximální rozsah v RTU UC	295 V
	Spotřeba vstupu	0,05 až 0,12 W (v závislosti na vstupní impedanci vstupu)
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %
	Kategorie měření	CAT IV 300 V
Proudové vstupy	Počet vstupů	3
	Jmenovitý rozsah	1 A AC



Přetížitelnost	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
Jmenovitý rozsah v RTU UC	1 A nebo 5 A
Maximální rozsah v RTU UC	10 A
Spotřeba vstupu	0,85 W
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %
Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %
Kategorie měření	CAT IV 150 V
Spotřeba	1,6 W
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-308/107-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice
Čelní panel	Obr. 85

Karty EP s DI/DO

Pro karty EP s DI/DO platí pro analogové vstupy stejné parametry pro analogové vstupy jako u karet EP bez DI/DO. Tyto parametry jsou uvedeny v Tab. 54, Tab. 55 a Tab. 56.

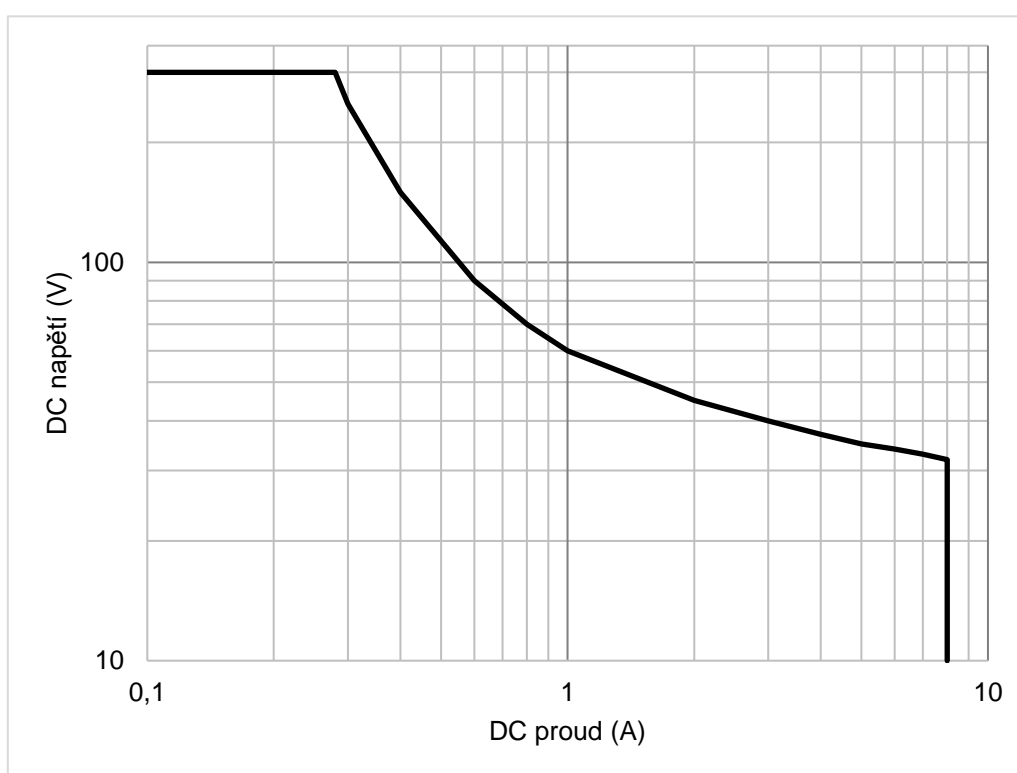
V Tab. 59 jsou uvedeny parametry digitálních vstupů a výstupů. Zatěžovací charakteristika kontaktů relé digitálních výstupů je uvedena na Obr. 70. Spotřeba karty EP s DI/DO se navyšuje o 1,9 W pro karty s digitálními vstupy v provedeních M a L (tj. 24 V DC a 48 V DC) a o 1,5 W pro karty s digitálními vstupy v provedeních X a XL (tj. 110 V DC a 220 V DC) oproti EP kartě bez DI/DO.

Tab. 59 – Karty EP s DI/DO, parametry DI a DO

Digitálních vstupů a výstupů karty EP	DI04-UM- -DO04-U	DI08-UM- -DO04-U	DI04-UL- -DO04-U	DI08-UL- -DO04-U	DI04-UPX- -DO04-U	DI08-UPX- -DO04-U	DI04- UPXL- -DO04-U	DI08- UPXL- -DO04-U
Počet vstupů	4	8	4	8	4	8	4	8
Typy vstupů	Aktivní (spínání suchým kontaktem) Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarit)				Pasivní (spínání vnějším napětím, obě polarit)			
Úroveň H při aktivní DI Úroveň H při pasivní DI	Sepnuto 18,5–60 V		Sepnuto 35–60 V		– 75–150 V		– 150–300 V	
Úroveň H při aktivní DI Úroveň H při pasivní DI	Rozepnuto 0–10 V		Rozepnuto 0–17 V		– 0–20 V		– 0–60 V	
Proud vstupem při aktivní DI Proud vstupem při pasivní DI	2,4 mA 1,9–6 mA		2,4 mA 1,7–3 mA		– 1,3–2,7 mA		– 1–2 mA	
SW filtr pro úrovně H a L	0–16 777,215 s, krok 1 ms							
Povolený počet změn v minutě	0–255							
Izolační napětí	4 kV AC po dobu 1 minuty							
Počet výstupů	4 spínací kontakty relé							
Nastavitelná doba sepnutí	10 ms až 655 s, krok 10 ms							
Dielektrická pevnost kontakt-cívka	5 kV AC po dobu 1 minuty							



Dielektrická pevnost mezi rozpojenými kontakty	1 kV AC po dobu 1 minuty
Zatížitelnost kontaktů	8 A/250 V AC, 8 A/24 V DC
Životnost	2×10^7 cyklů
Sepnutí relé	Zabezpečeno proti náhodnému sepnutí
Konektory	1 × WAGO 231-310/026-000, 1 × WAGO 231-308/026-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²



Obr. 70 – Zatěžovací charakteristika kontaktů relé pro odporovou zátěž

V tabulce Tab. 60 je uveden přehled v současnosti vyráběných EP karet s DI/DO.

Tab. 60 – Přehled vyráběných typů EP karet s DI/DO

EP karta s DI/DO	Čelní panel
EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-UM-DO04-U	Obr. 88
EP-4U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U	
EP-4U/230/295-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U	Obr. 89
EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U	

Tab. 61 – Karta EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U, analogové vstupy

Karta	EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U
Typy vstupů	Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.



Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník	
Napěťové vstupy	Počet vstupů	4	
	Jmenovitý rozsah	100 V AC	
	Přetížitelnost	120 V AC trvale	
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	100 V	
	Maximální rozsah v RTU UC	120 V	
	Spotřeba vstupu	70 mW při 120 V	
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	
Proudové vstupy	Počet vstupů	3	1
	Jmenovitý rozsah	5 A AC	1 A AC
	Přetížitelnost	20 A AC trvale 500 A AC po dobu 1 s 1 250 A špičkově po dobu 10 ms	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	5 A	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	150 A	10 A
	Spotřeba vstupu	7 W při 150 A	0,85 W při 10 A
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,5 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	3,5 W		
Konektory	1× WAGO 231-702/026-000, 1× WAGO 231-704/026-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000, 1× PHOENIX CONTACT PC16/8-STF-10.16 (součást dodávky)		
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ² pro konektory WAGO, 0,75–16 mm ² pro konektory PHOENIX CONTACT		
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice		
Čelní panel	Obr. 89		

Karty EP s DI/DO pro recloser a DOÚS

V tabulce Tab. 62 jsou uvedeny parametry proudových vstupů s rozsahem 1A/30A. Karty EP s DI/DO jsou navíc osazeny jedním proudovým a jedním napěťovým vstupem pro měření I_0 a U_0 . Pro připojení proudů se používají konektory WAGO 231-311/107-000. Pro připojení napětí se používají konektory WAGO 231-705/026-000. Konektory jsou součástí dodávky.

Tab. 62 – Karty EP s DI/DO pro DOÚS a recloser

Karta	EP-3UA/2.5/3-1U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U	EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U			
Typy vstupů	Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.				
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník				
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	1	3	1
	Jmenovitý rozsah	2,5 V AC	100 V AC	4 V AC	100 V AC
	Přetížitelnost	3 V AC	120 V AC trvale	4,8 V AC	120 V AC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	2,5 V	100 V	4 V	100 V
	Maximální rozsah v RTU UC	3 V	120 V	4,8 V	120 V
	Spotřeba vstupu	–	70 mW při 120 V	–	70 mW při 120 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %



Proudové vstupy	Počet vstupů	4	1	3
	Jmenovitý rozsah	1 A AC	1 A AC	1 A AC
	Přetížitelnost	8 A AC trvale 20 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s	2 A AC trvale 40 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	1 A	1 A	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	30 A	2 A	20 A
	Spotřeba vstupu	5 W při 30 A	0,27 W při 2 A	3,4 W při 20 A
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,5 %	±0,3 %	±0,5 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Spotřeba	3,5 W	3,5 W	
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-312/107-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²			
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice			
Čelní panel	Obr. 90			

Tab. 63 – Karty EP s DI/DO pro DOÚS a recloser, pokračování 1

Karta	EP-3U/2.2/2.64-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U	EP-3U/25/30-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U			
Typy vstupů	Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.				
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník				
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	1	3	1
	Jmenovitý rozsah	2,2 V AC ±2,2 V DC	100 V AC ±100 V DC	25 V AC ±25 V DC	100 V AC ±100 V DC
	Přetížitelnost	2,64 V AC trvale ±2,64 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	30 V AC ±30 V DC	120 V AC trvale ±120 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	2,2 V	100 V	25 V	100 V
	Maximální rozsah v RTU UC	2,64 V	120 V	30 V	120 V
	Spotřeba vstupu	0,9 mW	70 mW při 120 V	2 mW	70 mW při 120 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	4		4	
	Jmenovitý rozsah	5 mA AC ±5 mA DC		5 mA AC ±5 mA DC	
	Přetížitelnost	–		–	
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	5 mA		5 mA	
	Maximální rozsah v RTU UC	150 mA		150 mA	
	Spotřeba vstupu	0,025 W při 150 mA		0,025 W při 150 mA	
	Přesnost měření (z jmenovitého rozsahu)	±0,3 %		±0,3 %	
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %		±0,3 %	
Spotřeba	3,5 W		3,5 W		
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× 231-312/107-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000, (součást dodávky)				
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				



Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice
Čelní panel	Obr. 91

Tab. 64 – Karty EP s DI/DO pro DOÚS a recloser, pokračování 2

Karta		EP-3U/3.25/3.9-1U/100/120-11/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U	EP-3UA/3.25/3.9-1U/100/120-11/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U		
Typy vstupů		Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.			
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník			
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	1	3	1
	Jmenovitý rozsah	3,25 V AC ±3,25 V DC	100 V AC ±100 V DC	3,25 V AC	100 V AC ±100 V DC
	Přetížitelnost	3,9 V AC trvale ±3,9 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	3,9 V AC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	3,25 V	100 V	3,25 V	100 V
	Maximální rozsah v RTU UC	3,9 V	120 V	3,9 V	120 V
	Spotřeba vstupu	0,01 mW při 120 V	70 mW při 120 V	–	70 mW při 120 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	1	3	1	3
	Jmenovitý rozsah	1 A AC	1 A AC	1 A AC	1 A AC
	Přetížitelnost	2 A AC trvale 40 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s	2 A AC trvale 40 A AC po dobu 1 s	5 A AC trvale 10 A AC po dobu 1 minuty 100 A AC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	1 A	1 A	1 A	1 A
	Maximální rozsah v RTU UC	2 A	20 A	2 A	20 A
	Spotřeba vstupu	0,27 W při 2 A	3,4 W při 20 A	0,27 W při 2 A	3,4 W při 20 A
	Přesnost měření (z jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,5 %	±0,3 %	±0,5 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	3,5 W		3,5 W		
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-312/107-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000, (součást dodávky)				
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice				
Čelní panel	Obr. 92				

Tab. 65 – Karty EP s DI/DO pro DOÚS a recloser, pokračování 3

Karta		EP-3U/25/30-1U/100/120-4U/2/60-I-DI08-UM-DO04-U		
Typy vstupů		Napěťové vstupy rozdělené do dvou skupin (3 + 1 a 4), izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou.		
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník		
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	1	4
	Jmenovitý rozsah	25 V AC ±25 V DC	100 V AC ±100 V DC	2 V AC ±2 V DC
	Přetížitelnost	30 V AC trvale ±30 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	60 V AC trvale ±60 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	25 V	100 V	2 V
	Maximální rozsah v RTU UC	30 V	120 V	60 V



Příručka uživatele

	Spotřeba vstupu	2 mW	70 mW při 120 V	31 mW při 60 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,5 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba		3,5 W		
Konektory		1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-312/107-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000, (součást dodávky)		
Průřez vodiče		0,08–2,5 mm ²		
Pozice ve sběrnici		Libovolná pozice		
Čelní panel		Obr. 93		

Tab. 66 – Karty EP s DI/DO pro DOÚS a recloser, pokračování 4

Karta		EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U			
Typy vstupů		Napěťové vstupy rozdělené do pěti skupin (3 + 1, 1, 1, 1, 1), izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a všechny skupiny mezi sebou.			
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník			
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	1	3	1
	Jmenovitý rozsah	4,4 V AC ±4,4 V DC	100 V AC ±100 V DC	0,88 V AC ±0,88 V DC	0,176 V AC ±0,176 V DC
	Přetížitelnost	5,28 V AC trvale ±5,28 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	17,6 V AC trvale ±17,6 V DC trvale	0,352 V AC trvale ±0,352 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	4,4 V	100 V	0,88 V	0,176 V
	Maximální rozsah v RTU UC	5,28 V	120 V	17,6 V	0,352 V
	Spotřeba vstupu	0,1 mW při 5,28 V	70 mW při 120 V	2 mW při 17,6 V	1 μW při 0,352 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba		3,5 W			
Konektory		1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-311/026-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče		0,08–2,5 mm ²			
Pozice ve sběrnici		Libovolná pozice			
Čelní panel		Obr. 94			

Tab. 67 – Karty EP pro senzory

Karta		EP-3U/3.25/3.9/M2-3I/20/200-I	EP-3U/3.575/4.29/M2-3I/20/200-I	EP-3U/3.575/4.29/1M-3I/20/200-I
Typy vstupů		Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.		
Měření signálů		Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník		
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	3	3
	Jmenovitý rozsah	3,25 V AC, ±3,25 V DC	3,575 V AC, ±3,575 V DC	3,575 V AC, ±3,575 V DC
	Přetížitelnost	3,9 V AC trvale, ±3,9 V DC trvale	4,29 V AC trvale, ±4,29 V DC trvale	4,29 V AC trvale, ±4,29 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	3,25 V	3,575 V	3,575 V
	Maximální rozsah v RTU UC	3,9 V	4,29 V	4,29 V
	Vstupní impedance	200 kΩ	200 kΩ	1 MΩ
	Spotřeba vstupu	0,08 mW při 3,9 V	0,1 mW při 4,29 V	0,02 mW při 4,29 V



	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Proudové vstupy	Počet vstupů	3	3	3
	Jmenovitý rozsah	20 mA AC	20 mA AC	20 mA AC
	Přetížitelnost	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s	200 mA AC trvale ±200 mA DC trvale 2 A AC po dobu 1 s ±2 A DC po dobu 1 s
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	20 mA	20 mA	20 mA
	Maximální rozsah v RTU UC	200 mA	200 mA	200 mA
	Spotřeba vstupu	35 mW při 200 mA	35 mW při 200 mA	35 mW při 200 mA
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Spotřeba	1,6 W	1,6 W	1,6 W
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-308/107-000 (součást dodávky)			
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²			
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice			
Čelní panel	Obr. 95			

Tab. 68 – Karty EP pro senzory, pokračování 1

Karta	EP-3U/3.575/4.29/M2-4U/0.225/4.5/24K-I	EP-3U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I			
Typy vstupů	Napětové vstupy rozdělené do pěti skupin (3, 1, 1, 1, 1), izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a všechny skupiny mezi sebou.				
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník				
Napětové vstupy	Počet vstupů	3	4	3	4
	Jmenovitý rozsah	3,575 V AC ±3,575 V DC	0,225 V AC ±0,225 V DC	100 V AC ±100 V DC	0,225 V AC ±0,225 V DC
	Přetížitelnost	4,29 V AC trvale ±4,29 V DC trvale	4,5 V AC trvale ±4,5 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	4,5 V AC trvale ±4,5 V DC trvale
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	3,575 V	0,225 V	100 V	0,225 V
	Maximální rozsah v RTU UC	4,29 V	4,5 V	120 V	4,5 V
	Vstupní impedance	200 kΩ	24,4 kΩ	–	24,4 kΩ
	Spotřeba vstupu	0,1 mW při 4,29 V	0,9 mW při 4,5 V	70 mW při 120 V	0,9 mW při 4,5 V
	Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
	Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	1,8 W		1,8 W		
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-311/026-000 (součást dodávky)				
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²				
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice				
Čelní panel	Obr. 96				

Tab. 69 – Karty EP pro senzory, pokračování 2

Karta	EP-3U/3.575/4.29/M2-1U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I-DI08-UM-DO04-U		
Typy vstupů	Napětové vstupy rozdělené do pěti skupin (3 + 1, 1, 1, 1, 1), izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a všechny skupiny mezi sebou.		
Měření signálů	Vlastní procesor, 16bitový A/D převodník		
Počet vstupů	3	1	4



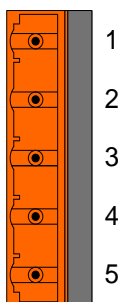
Jmenovitý rozsah	3,575 V AC ±3,575 V DC	100 V AC ±100 V DC	0,225 V AC ±0,225 V DC
Přetížitelnost	4,29 V AC trvale ±4,29 V DC trvale	120 V AC trvale ±120 V DC trvale	4,5 V AC trvale ±4,5 V DC trvale
Jmenovitý rozsah v RTU UC	3,575 V	100 V	0,225 V
Maximální rozsah v RTU UC	4,29 V	120 V	4,5 V
Vstupní impedance	200 kΩ	–	24,4 kΩ
Spotřeba vstupu	0,1 mW při 4,29 V	70 mW při 120 V	0,9 mW při 4,5 V
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Přesnost měření (při přetížení)	±0,3 %	±0,3 %	±0,3 %
Spotřeba	3,5 W		
Konektory	1× WAGO 231-705/026-000, 1× WAGO 231-311/026-000, 1× WAGO 231-310/026-000, 1× WAGO 231-308/026-000 (součást dodávky)		
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²		
Pozice ve sběrnici	Libovolná pozice		
Čelní panel	Obr. 97		

2.11.4 Popis konektorů

Karty EP bez DI/DO

Karty se třemi napěťovými a třemi proudovými vstupy:

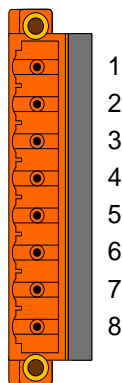
Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro tři napěťové vstupy (jedna svorka konektoru je nevyužita) a 1 osmipinový konektor WAGO pro tři proudové vstupy. U tohoto konektoru jsou 2 svorky nepoužity. Konektor proudových vstupů má jištění bočními šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektory jsou zobrazeny na Obr. 71 a Obr. 72. Zapojení konektorů je uvedeno v Tab. 70 a v Tab. 71.



Obr. 71 – Konektor napěťových vstupů karty EP bez DI/DO

Tab. 70 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	U_{L1} – fázové napětí U_{L1}
2	U_{L2} – fázové napětí U_{L2}
3	U_{L3} – fázové napětí U_{L3}
4	U_X – nezapojeno
5	U_N – společná svorka pro napětí na L1, L2, L3



Obr. 72 – Konektor proudových vstupů karty EP bez DI/DO

Tab. 71 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_{L1} – fázový proud I_{L1}
2	I_{N1} – společná svorka
3	Nezapojovat
4	I_{L2} – fázový proud I_{L2}
5	I_{N2} – společná svorka
6	Nezapojovat
7	I_{L3} – fázový proud I_{L3}
8	I_{N3} – společná svorka

Karty se čtyřmi napěťovými a čtyřmi proudovými vstupy:

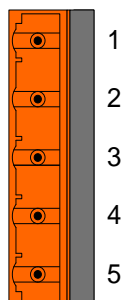
Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro čtyři napěťové vstupy a 1 jedenáctipinový konektor WAGO pro čtyři proudové vstupy. U tohoto konektoru jsou 3 svorky nepoužity. Konektor proudových vstupů má jištění bočními šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektory jsou zobrazeny na Obr. 62 a Obr. 74. Zapojení konektorů je uvedeno v Tab. 49 a Tab. 73.

V současnosti je v tomto provedení vyráběn jediný typ karty s označením EP-4U/100/120-4I/1-5A/10A-I.

Karty EP s DI/DO, karty EP pro DOÚS a recloser

Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro čtyři napěťové vstupy. Konektor je zobrazen na Obr. 62. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 49.

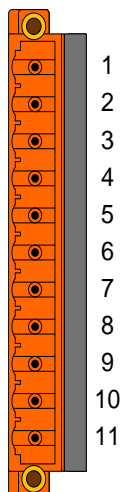
Konektor proudových vstupů je vždy jedenáctipinový a má boční jištění šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektor je zobrazen na Obr. 74. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 73. Piny 3, 6, a 9 jsou nezapojeny. Toto platí pro všechny karty EP s DI/DO a pro recloser a DOÚS, mimo kartu EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U. Zapojení konektoru pro připojení výstupů Rogowského cívek pro tuto kartu pro je uvedeno na Obr. 75.



Obr. 73 – Konektor napěťových vstupů karty EP s DI/DO

Tab. 72 – Popis konektoru

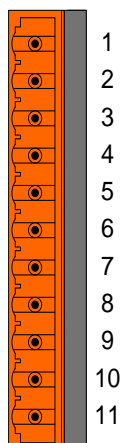
Svorka	Popis
1	U_{L1} – fázové napětí U_{L1}
2	U_{L2} – fázové napětí U_{L2}
3	U_{L3} – fázové napětí U_{L3}
4	U_X – napětí U_0 nebo U_X
5	U_N – společná svorka pro napětí U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} a U_X



Obr. 74 – Konektor proudových vstupů I_0 , I_1 , I_2 a I_3 karty EP s DI/DO

Tab. 73 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_0 – proud I_0
2	I_{N0} – společná svorka
3	Nezapojovat
4	I_{L1} – fázový proud I_{L1}
5	I_{N1} – společná svorka
6	Nezapojovat
7	I_{L2} – fázový proud I_{L2}
8	I_{N2} – společná svorka
9	Nezapojovat
10	I_{L3} – fázový proud I_{L3}
11	I_{N3} – společná svorka



Obr. 75 – Konektor napěťových vstupů karty EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U

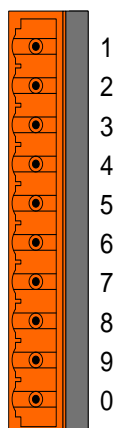
Tab. 74 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	BU_{L1} – fázové napětí U_{L1}
2	BU_{N1} – společná svorka pro napětí U_{L1}
3	Nezapojovat
4	BU_{L2} – fázové napětí U_{L2}
5	BU_{N2} – společná svorka pro napětí U_{L2}
6	Nezapojovat
7	BU_{L3} – fázové napětí U_{L3}
8	BU_{N2} – společná svorka pro napětí U_{L3}
9	Nezapojovat
10	BU_{L0} – napětí U_{L0}
11	BU_{N0} – společná svorka pro napětí U_{L0}

Konektor digitálních vstupů EP karty s DI/DO je zobrazen na Obr. 76. Jeho zapojení je uvedeno v Tab. 75. U napěťových verzí M a L je možno vstupy zapojit jako aktivní nebo pasivní. Na kartě je osazen galvanicky oddělený zdroj napětí 24 V DC nebo 48 V DC pro buzení vstupů suchým kontaktem. Podle typu buzení DI je nutno využít společnou svorku C_A nebo C_P . Napěťové verze X a XL je možno zapojit pouze jako pasivní vstupy s buzením vnějším napětím.



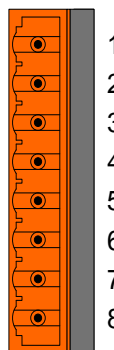
Konektor digitálních výstupů je zobrazen na Obr. 77 a popis pinů je uveden v Tab. 76. K dispozici jsou 4 spínací kontakty relé.



Tab. 75 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	A ₀ – digitální vstup DI0
2	A ₁ – digitální vstup DI1
3	A ₂ – digitální vstup DI2
4	A ₃ – digitální vstup DI3
5	A ₄ – digitální vstup DI4
6	A ₅ – digitální vstup DI5
7	A ₆ – digitální vstup DI6
8	A ₇ – digitální vstup DI7
9	C _A – společná svorka pro vstupy A ₀ –A ₇ , aktivní
0	C _P – společná svorka pro vstupy A ₀ –A ₇ , pasivní

Obr. 76 – Konektor digitálních vstupů EP karty s DI/DO



Tab. 76 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	S ₀ – digitální výstup DO0, svorka S
2	G ₀ – digitální výstup DO0, svorka G
3	S ₁ – digitální výstup DO1, svorka S
4	G ₁ – digitální výstup DO1, svorka G
5	S ₂ – digitální výstup DO2, svorka S
6	G ₂ – digitální výstup DO2, svorka G
7	S ₃ – digitální výstup DO3, svorka S
8	G ₃ – digitální výstup DO3, svorka G

Obr. 77 – Konektor digitálních výstupů EP karty s DI/DO

Zapojení konektorů digitálních vstupů a výstupů je uvedeno v kapitole 2.11.5.

Karta EP-4U/100/120-11/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U

Na kartě je osazen 1 čtyřpinový konektor WAGO pro tři napěťové vstupy U₁, U₂, U₃. Konektor je zobrazen na Obr. 79. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 78. Další dvojpínový konektor slouží pro připojení napětí U₀ nebo U_x. Konektor je zobrazen na Obr. 78 a jeho zapojení je uvedeno v Tab. 77.

Konektor proudových vstupů je osmipínový a má boční jištění šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektor je zobrazen na Obr. 80. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 79.

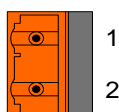
Konektor digitálních vstupů karty EP typu EP-4U/100/120-11/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U je zobrazen na Obr. 76. Jeho zapojení je uvedeno v Tab. 75. Vstupy je možné zapojit jako aktivní nebo pasivní. Na kartě je osazen



galvanicky oddělený zdroj napětí 24 V DC pro buzení vstupů suchým kontaktem. Podle typu buzení DI je nutno využít společnou svorku C_A nebo C_P .

Konektor digitálních výstupů je zobrazen na Obr. 77 a popis pinů je uveden v Tab. 76. K dispozici jsou opět 4 spínací kontakty relé.

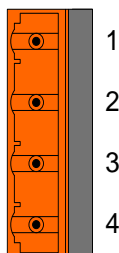
V případě potřeby je možné dodat tuto kartu v kombinaci s jakýmikoliv DI/DO dle Tab. 59.



Obr. 78 – Konektor napěťových vstupů U_0 nebo U_x karty EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U

Tab. 77 – Popis konektoru

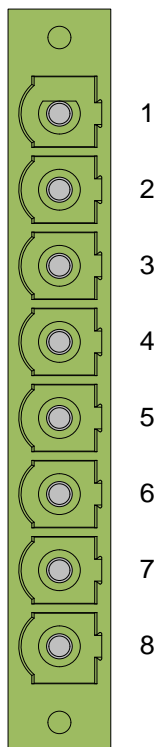
Svorka	Popis
1	U_x – napětí U_0 nebo U_x
2	U_{N2} – společná svorka pro napětí U_0 nebo U_x



Obr. 79 – Konektor napěťových vstupů U_1 , U_2 , U_3 karty EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U

Tab. 78 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	U_{L1} – fázové napětí na L1
2	U_{L2} – fázové napětí na L2
3	U_{L3} – fázové napětí na L3
4	U_{N1} – společná svorka pro napětí U_{L1} , U_{L2} , U_{L3}



Tab. 79 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_0 – proud I_0
2	I_{N0} – společná svorka
3	I_{L1} – fázový proud na L1
4	I_{N1} – společná svorka
5	I_{L2} – fázový proud na L2
6	I_{N2} – společná svorka
7	I_{L3} – fázový proud na L3
8	I_{N3} – společná svorka

Obr. 80 – Konektor proudových vstupů I_0 , I_1 , I_2 a I_3 karty EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U

Karty EP pro senzory

Karta EP-3U/3.25/3.9/M2-3I/20/200-I, EP-3U/3.575/4.29/M2-3I/20/200-I a EP-3U/3.575/4.29/1M-3I/20/200-I

Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro tři napěťové vstupy (jedna svorka konektoru je nevyužita) a 1 osmipinový konektor WAGO pro tři proudové vstupy. U tohoto konektoru jsou 2 svorky nepoužity. Konektor proudových vstupů má jištění bočními šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektory jsou zobrazeny na Obr. 71 a Obr. 72. Zapojení konektorů je uvedeno v Tab. 70 a v Tab. 71.

Karta EP-3U/3.575/4.29/M2-4U/0.225/4.5/24K-I a EP-3U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I

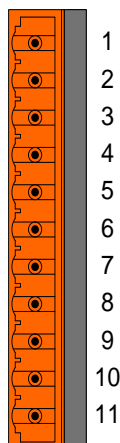
Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro tři napěťové vstupy (jedna svorka konektoru je nevyužita) a 1 jedenáctipinový konektor WAGO pro další čtyři napěťové vstupy. U tohoto konektoru jsou 3 svorky nepoužity. Konektory jsou zobrazeny na Obr. 71 a Obr. 81. Zapojení konektorů je uvedeno v Tab. 70 a v Tab. 80.

Karta EP-3U/3.575/4.29/M2-1U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I-DI08-UM-DO04-U

Na kartě je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro čtyři napěťové vstupy. Konektor je zobrazen na Obr. 62. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 49.



Konektor napěťových vstupů pro připojení výstupů proudových senzorů je jedenáctipinový. Konektor je zobrazen na Obr. 81. Zapojení konektoru je uvedeno v Tab. 80. Piny 3, 6, a 9 jsou nezapojeny.



Tab. 80 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	BU _{L0} – napětí U _{L0}
2	BU _{N0} – společná svorka pro napětí U _{L0}
3	Nezapojovat
4	BU _{L1} – fázové napětí U _{L1}
5	BU _{N1} – společná svorka pro napětí U _{L1}
6	Nezapojovat
7	BU _{L2} – fázové napětí U _{L2}
8	BU _{N2} – společná svorka pro napětí U _{L2}
9	Nezapojovat
10	BU _{L3} – fázové napětí U _{L3}
11	BU _{N3} – společná svorka pro napětí U _{L3}

Obr. 81 – Konektor napěťových vstupů karty EP-3U/3.575/4.29-1U/100/120-4U/0.225/4.5-I-DI08-UM-DO04-U

Konektor digitálních vstupů této karty je zobrazen na Obr. 76. Jeho zapojení je uvedeno v Tab. 75. Digitální vstupy je možno vstupy zapojit jako aktivní nebo pasivní. Na kartě je osazen galvanicky oddělený zdroj napětí 24 V DC pro buzení vstupů suchým kontaktem. Podle typu buzení DI je nutno využít společnou svorku C_A nebo C_P.

Konektor digitálních výstupů je zobrazen na Obr. 77 a popis pinů je uveden v Tab. 76. K dispozici jsou 4 spínací kontakty relé.

2.11.5 Popis zapojení

Karty EP bez DI/DO

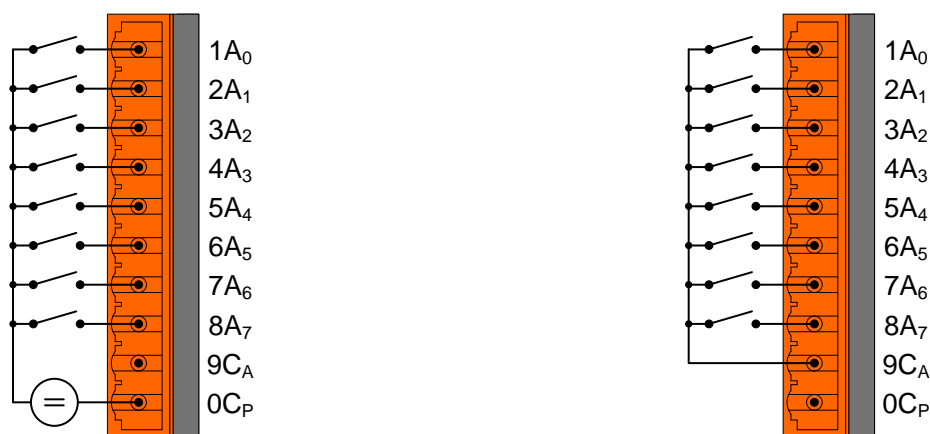
Při zapojování napěťových vstupů se doporučuje instalovat vhodný jisticí prvek na každý fázový vodič. Napěťové analogové vstupy jsou galvanicky odděleny od ostatních částí RTU jednotky a od proudových vstupů. Proudové vstupy jsou galvanicky odděleny mezi sebou. U proudových vstupů je možné na konektoru propojit svorky 2, 5 a 8 (I_{N1}, I_{N2}, I_{N3}) a takto propojené svorky uzemnit. Není to ale nezbytné pro správnou funkci měření. Předpokládá se ale pospojování a uzemnění sekundárních vinutí měřicích transformátorů proudů přímo v místě jejich umístění.

Karty EP s DI/DO

Při zapojování napěťových vstupů se doporučuje instalovat vhodný jisticí prvek na každý fázový vodič. Napěťové analogové vstupy jsou galvanicky odděleny od ostatních částí RTU jednotky a od proudových vstupů. Proudové vstupy jsou galvanicky odděleny mezi sebou. U proudových vstupů je možné na konektoru propojit svorky 2, 5, 8 a 11 (I_{N1}, I_{N2}, I_{N3}, I_{N0}) a takto propojené svorky uzemnit. Není to ale nezbytné pro správnou funkci měření. Předpokládá se ale pospojování a uzemnění sekundárních vinutí měřicích transformátorů proudu přímo v místě jejich umístění.

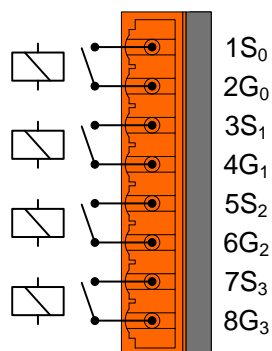


Na kartách je osazeno 8 digitálních vstupů. Podle typu karty jsou vstupy určeny pro různá napětí: 24 V DC (verze M), 48 V DC (verze L), 110 V DC (verze X) a 220 V DC (verze XL). Značení karet je uvedeno v kapitole 2.11.2. Digitální vstupy je možno zapojit jako aktivní (buzení externím suchým kontaktem) nebo pasivní (buzení externím zdrojem napětí). Aktivní digitální vstupy jsou k dispozici pouze u karet s úrovněmi vstupních napětí M a L. Karta s aktivními digitálními vstupy obsahuje vlastní, galvanicky oddělený zdroj signalizačního napětí vyvedený na společné svorce C_A . V případě použití digitálních vstupů jako pasivních je nutné použít společnou svorku C_P . Na jedné kartě není dovoleno kombinovat zapojení digitálních vstupů jako aktivní a pasivní. Příklady obou správných zapojení jsou uvedeny na Obr. 82 a Obr. 83.



Obr. 82 – Zapojení pasivních DI karty EP (M, L, X a XL) Obr. 83 – Zapojení aktivních DI karty EP (pouze M a L)

Interní zapojení digitálních výstupů (spínací kontakty relé) na kartě EP je uvedeno na Obr. 84.



Obr. 84 – Zapojení digitálních výstupů karty EP

EP karta EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U

Vzhledem k velikosti měřicích rozsahů a vstupním impedancím některých měřicích kanálů je nutné, aby přívodní vodiče ke vstupům AU_{L1} , AU_{L2} , AU_{L3} , BU_{L1} , BU_{L2} , BU_{L3} , BU_{L0} byly realizovány stíněnými kabely. Vstupy na konektoru A jsou napěťové vstupy, které slouží pro připojení výstupů z kapacitních senzorů recloseru Tavrida. Vstupy na konektoru B jsou napěťové a slouží pro připojení výstupů z Rogowského senzorů recloseru Tavrida.

Pro zapojení digitálních vstupů a výstupů u této karty platí to samé, co je uvedeno u karet EP s DI/DO.



2.11.6 Popis signalizace a ovládání

Karta EP bez DI/DO

Funkční LED F1 až F6 na kartě EP nemají pevně přiřazenu funkci signalizace. Jejich svít/blikání je uživatelsky konfigurovatelný při parametrizaci karty pomocí RTU Uživatelského centra (RTU UC), a to pomocí logických výrazů. Zároveň je ve výrazech dostupné i tlačítko RST. Lze tak například realizovat indikaci poruchových stavů na měřeném vývodu a jejich reset právě pomocí tlačítka RST.

Tab. 81 – Popis signalizace pro karty EP bez DI/DO

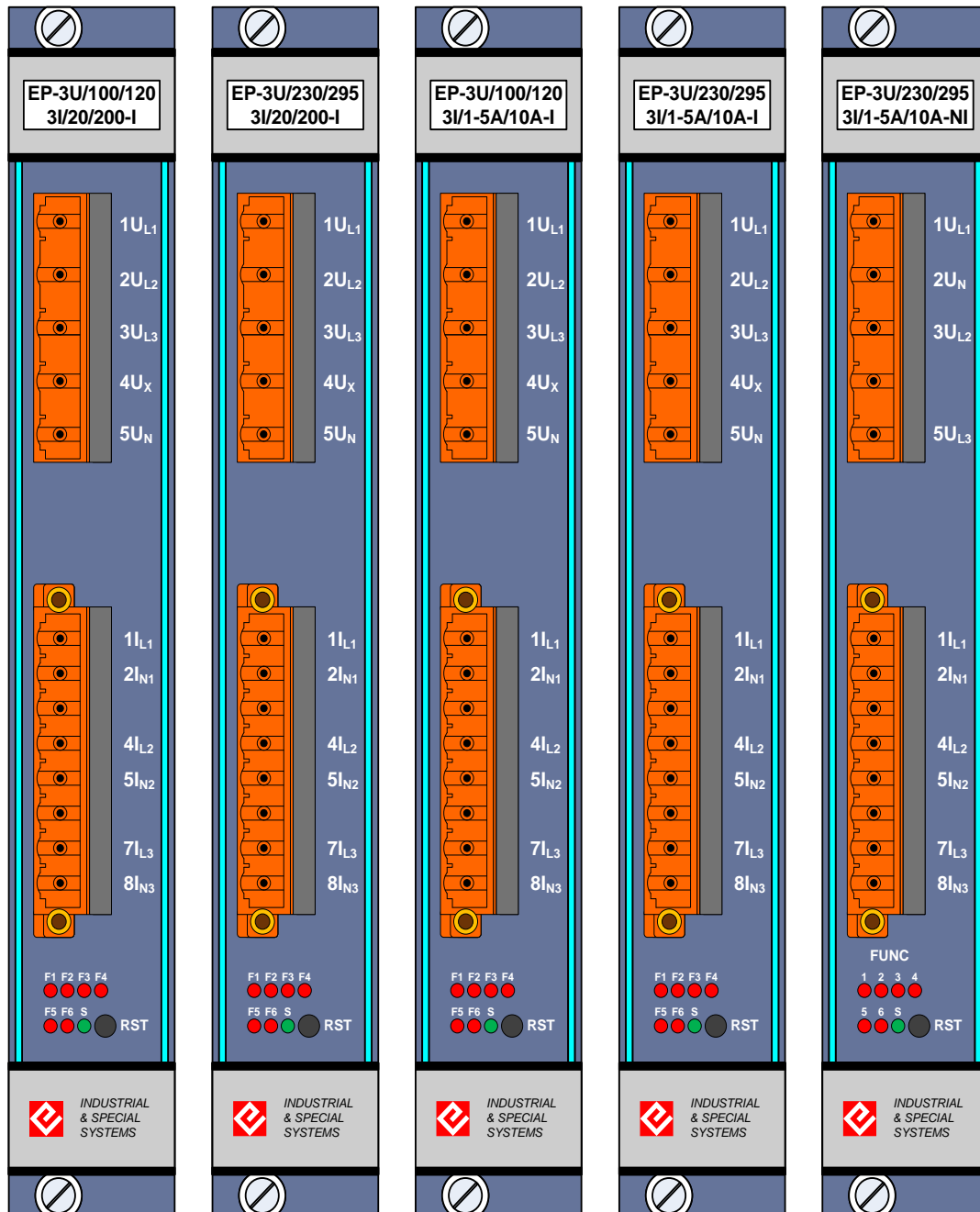
LED	Stav	Popis signalizace
S (zelená)	Bliká s kmitočtem 5 Hz	Jednotka čeká na potvrzení odeslané zprávy
	Bliká s kmitočtem 0,5 Hz	Jednotka je v normálním režimu
	Trvale svítí	Jednotka je ve stavu upgrade firmware
F1 až F6 (červená)	Dle nastavení ve výrazech	Dle nastavení ve výrazech

Karta EP s DI/DO

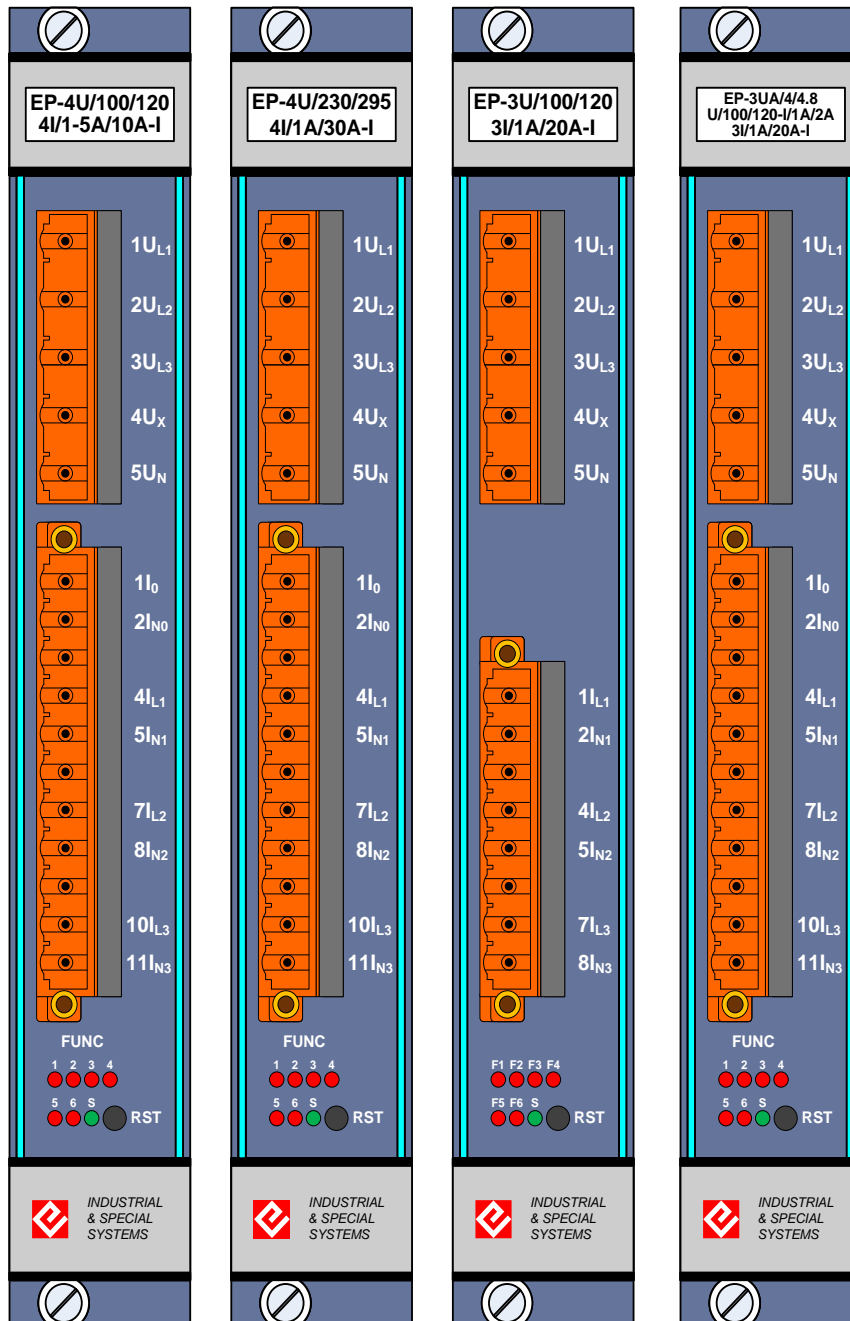
Na EP kartách, které jsou navíc vybaveny digitálními vstupy a výstupy, jsou na čelním panelu k dispozici signalizační LED indikující vybuzení digitálních vstupů a výstupů karty. Popis signalizace je uveden v Tab. 82. Ostatní signalizace je shodná s kartou EP bez DI/DO dle Tab. 81.

Tab. 82 – Popis signalizace pro karty EP s DI/DO

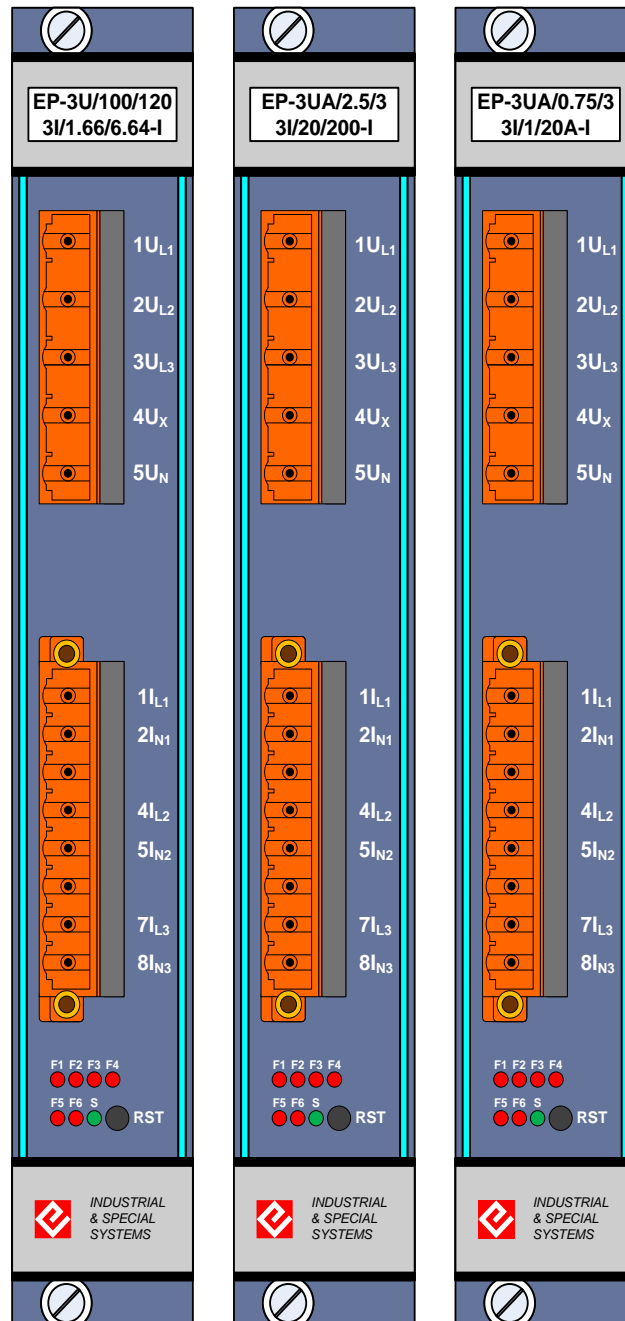
LED	Stav	Popis signalizace
DI1 až DI4 (DI8) (červená)	Nesvítí	Digitální vstup není vybuzen
	Svítí	Digitální vstup je vybuzen
DO1 až DO4 (červená)	Nesvítí	Kontakt digitálního výstupu je rozepnut
	Svítí	Kontakt digitálního výstupu je sepnut



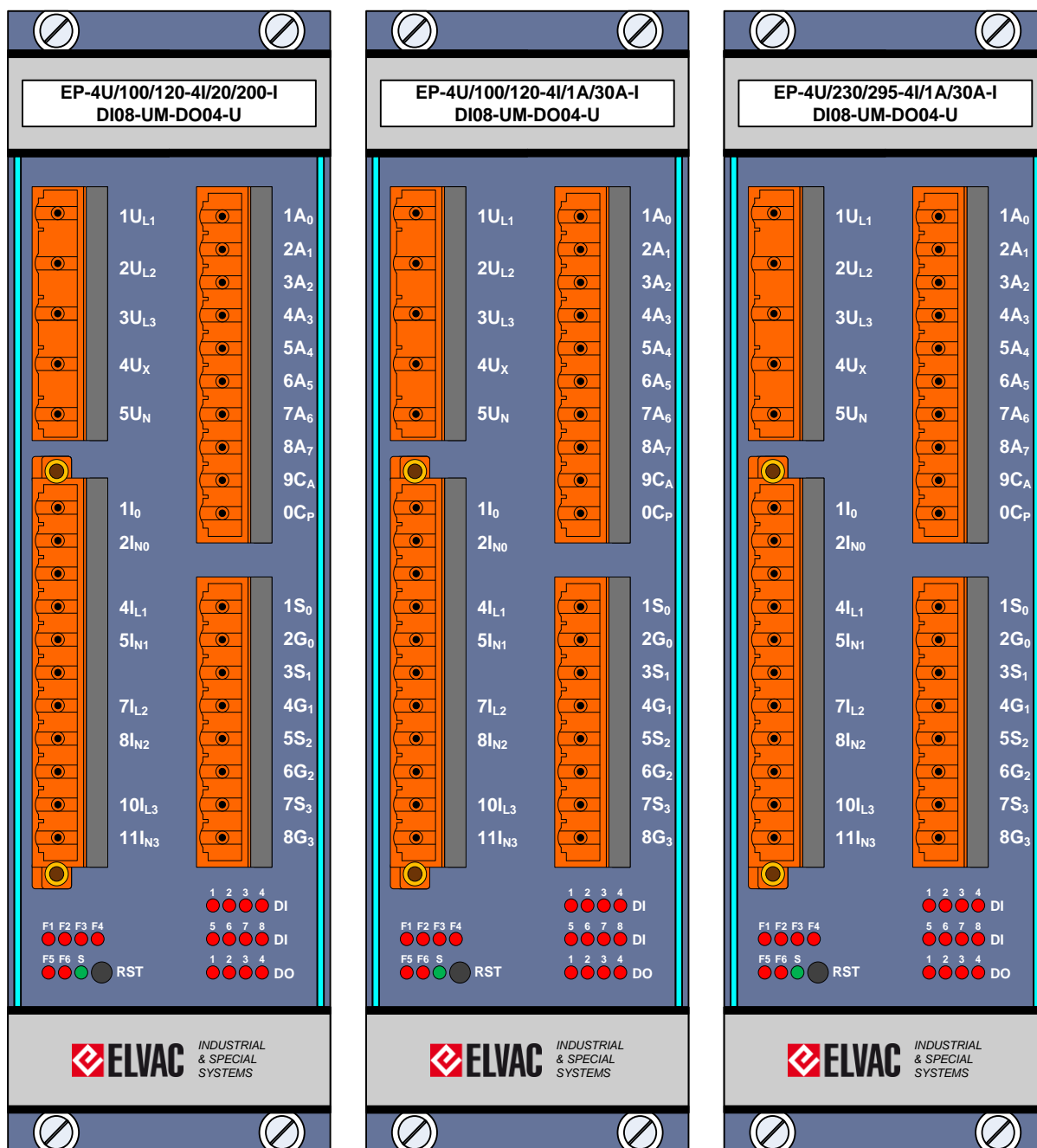
Obr. 85 – Čelní panely karet bez DI/DO EP-3U/100/120-3I/20/200-I, EP-3U/230/295-3I/20/200-I, EP-3U/100/120-3I/1-5A/10A-I, EP-3U/230/295-3I/1-5A/10A-I EP-3U/230/295-3I/1-5A/10A-NI



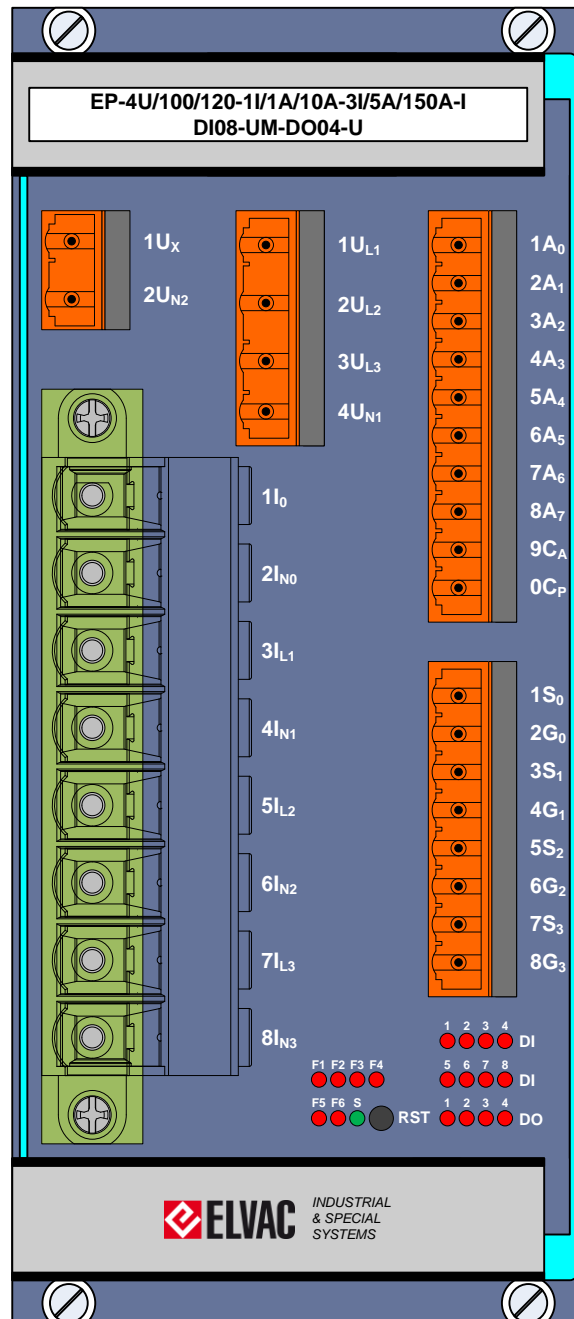
Obr. 86 – Čelní panely karet bez DI/DO EP-4U/100/120-4I/1-5A/10A-I, EP-4U/230/295-4I/1A/30A-I, EP-3U/100/120-3I/1A/20A-I, EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I



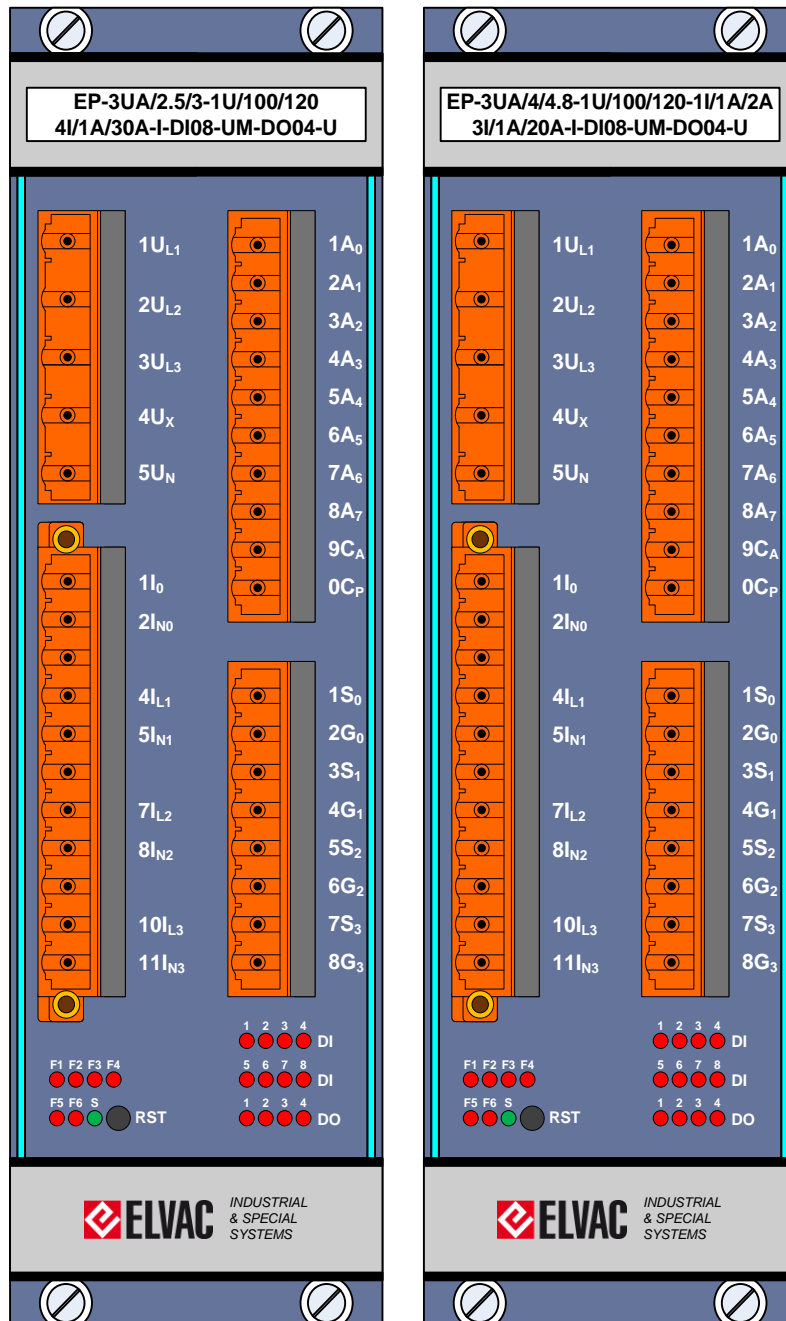
Obr. 87 – Čelní panel karet bez DI/DO EP-3U/100/120-3I/1.66/6.64-I, RTU7M EP-3UA/2.5/3-3I/20/200-I, RTU7M EP-3UA/0.75/3-3I/1/20A-I



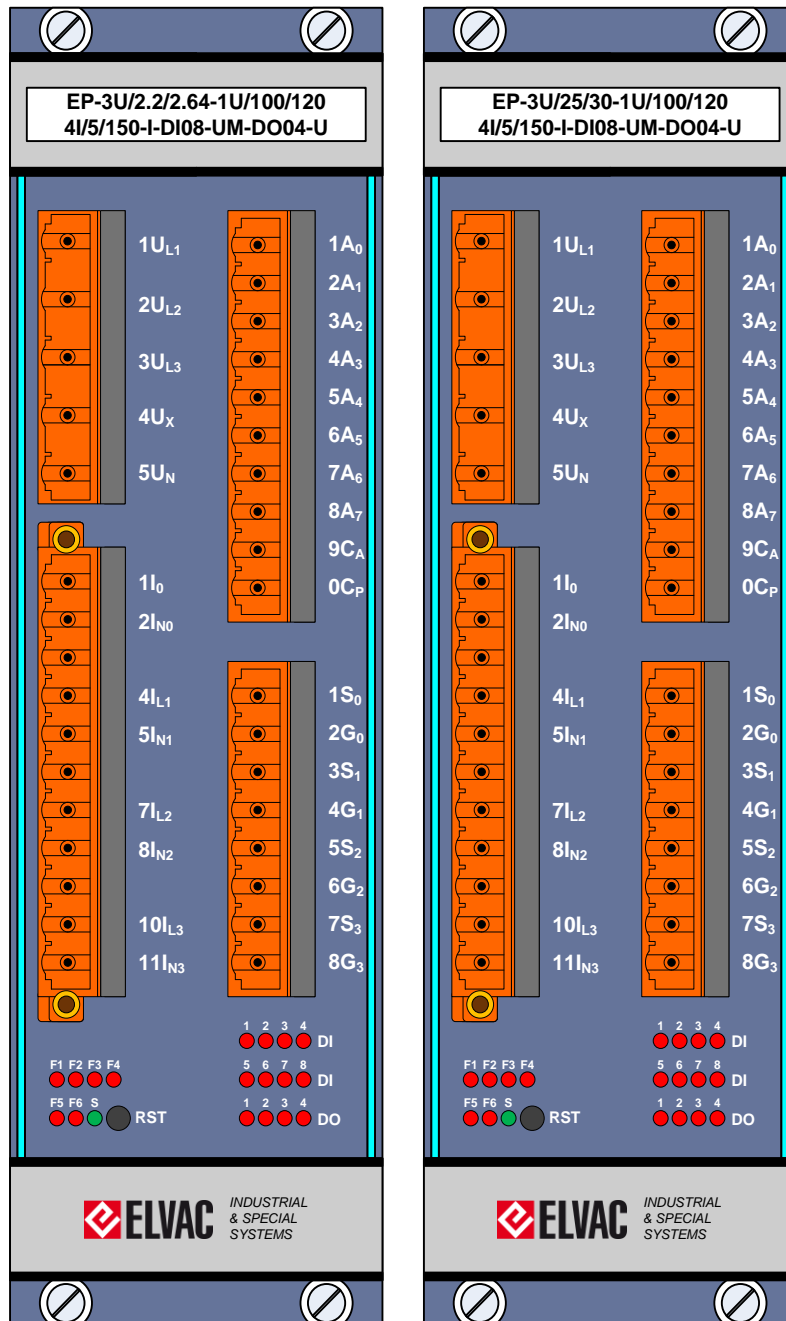
Obr. 88 – Čelní panely karet s DI/DO EP-4U/100/120-4I/20/200-I-DI08-UM-DO04-U, RTU7M EP-4U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U, RTU7M EP-4U/230/295-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U



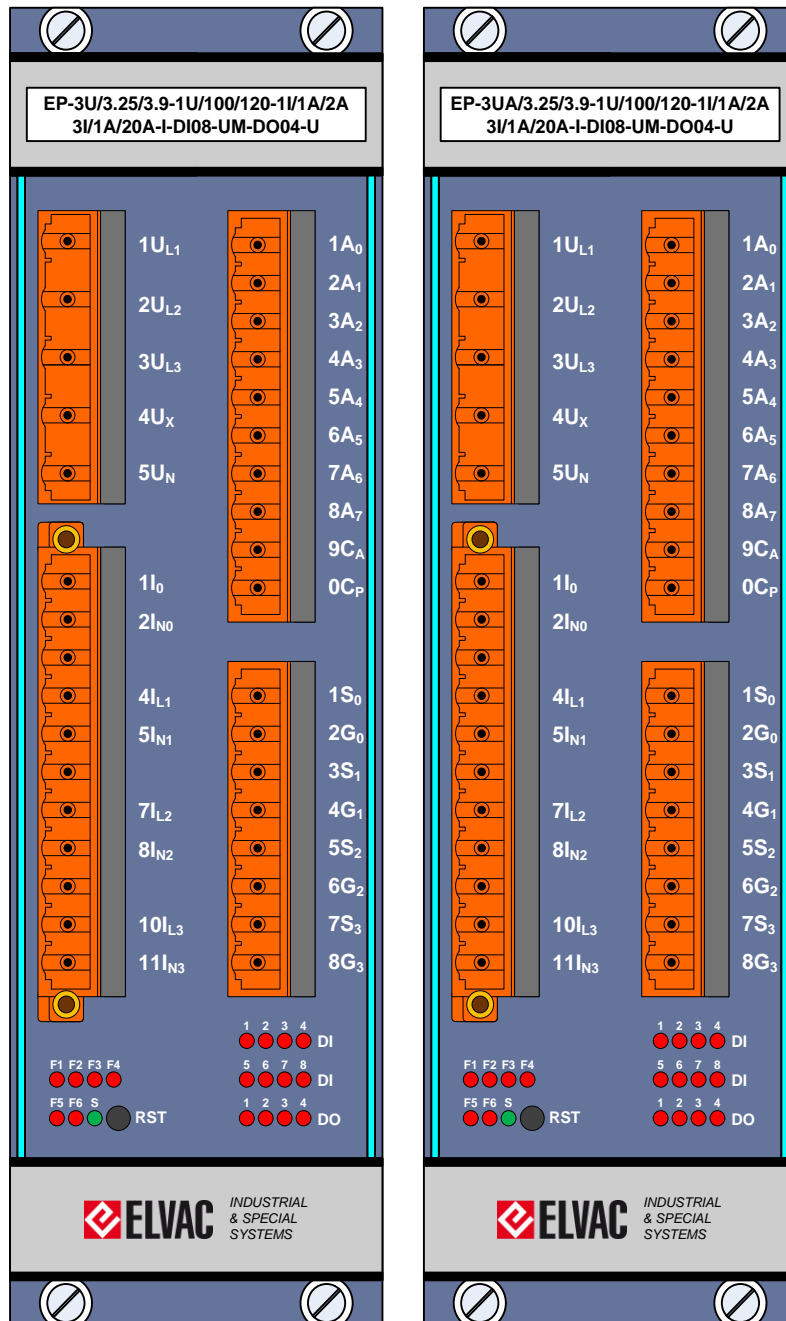
Obr. 89 – Čelní panel karty s DI/DO RTU7M-EP-4U/100/120-1I/1A/10A-3I/5A/150A-I-DI08-UM-DO04-U



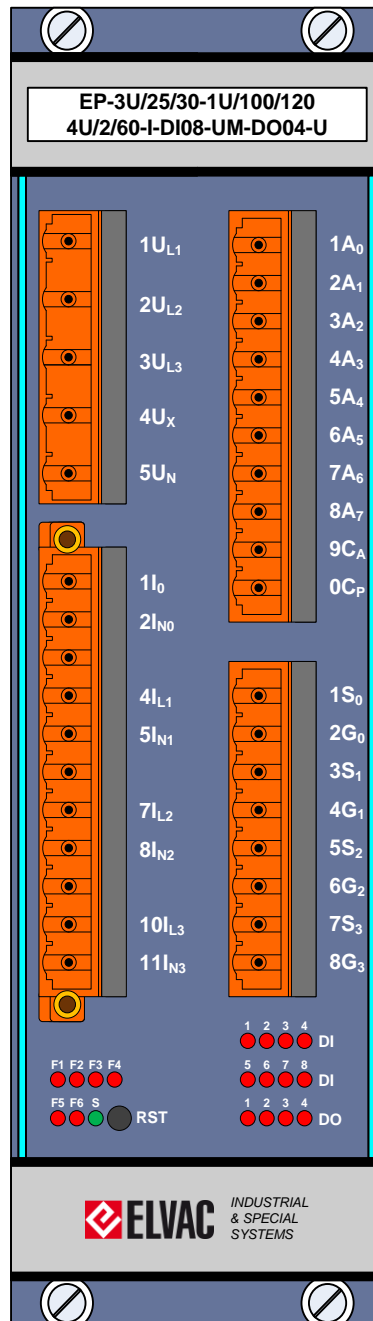
Obr. 90 – Čelní panely karet s DI/DO pro DOÚS a recloser EP-3UA/2.5/3-1U/100/120-4I/1A/30A-I-DI08-UM-DO04-U, EP-3UA/4/4.8-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U



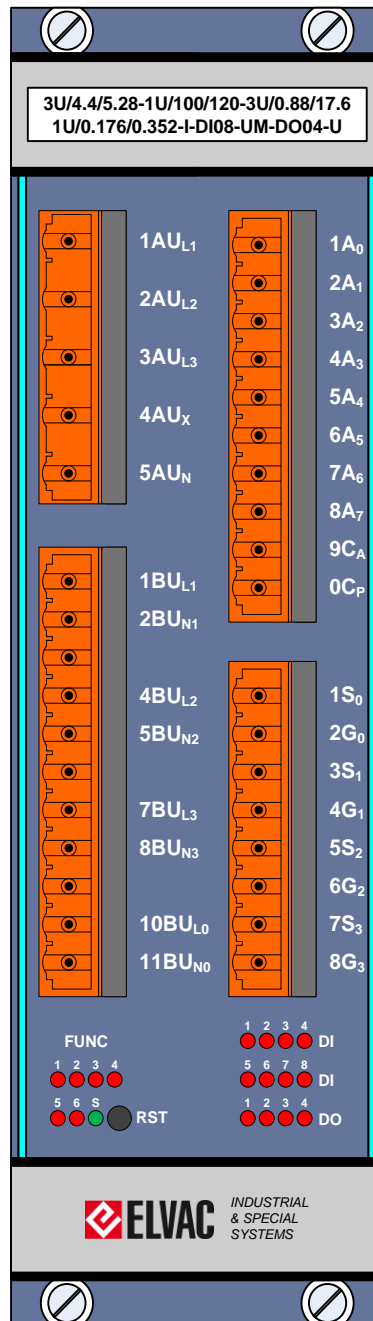
Obr. 91 – Čelní panely karet s DI/DO pro DOÚS a recloser EP-3U/2.2/2.64-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U, EP-3U/25/30-1U/100/120-4I/5/150-I-DI08-UM-DO04-U



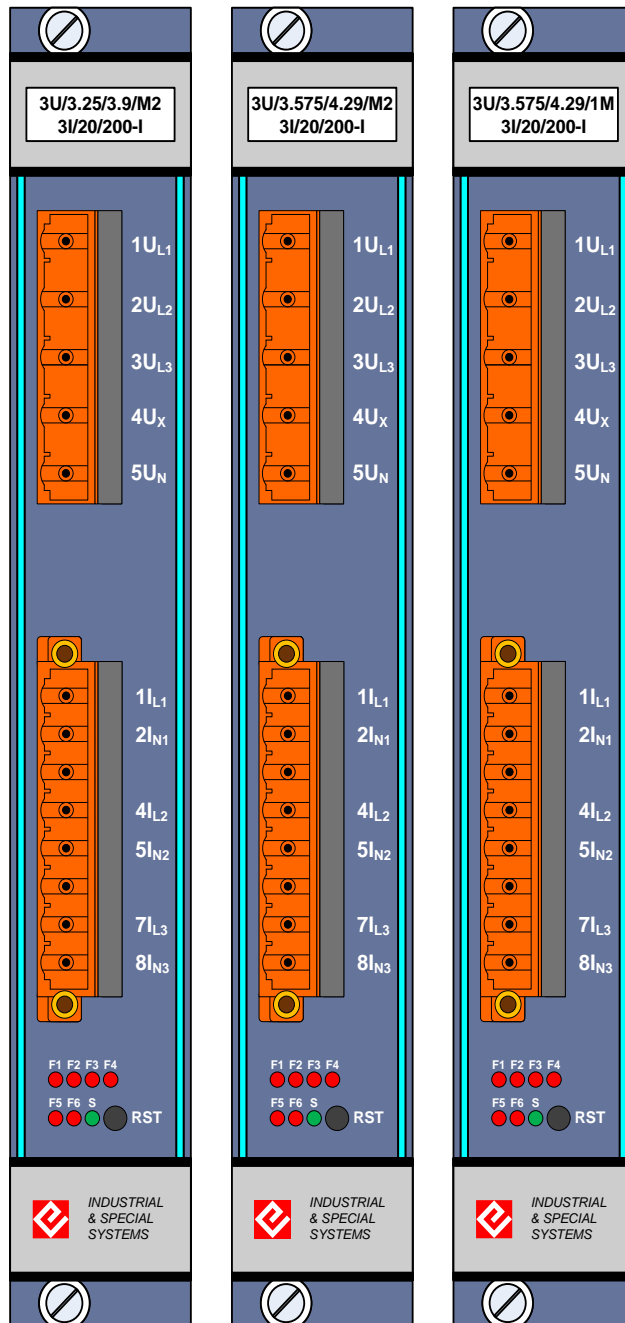
Obr. 92 – Čelní panely karet s DI/DO pro DOÚS a recloser EP-3U/3.25/3.9-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U, EP-3UA/3.25/3.9-1U/100/120-1I/1A/2A-3I/1A/20A-I-DI08-UM-DO04-U



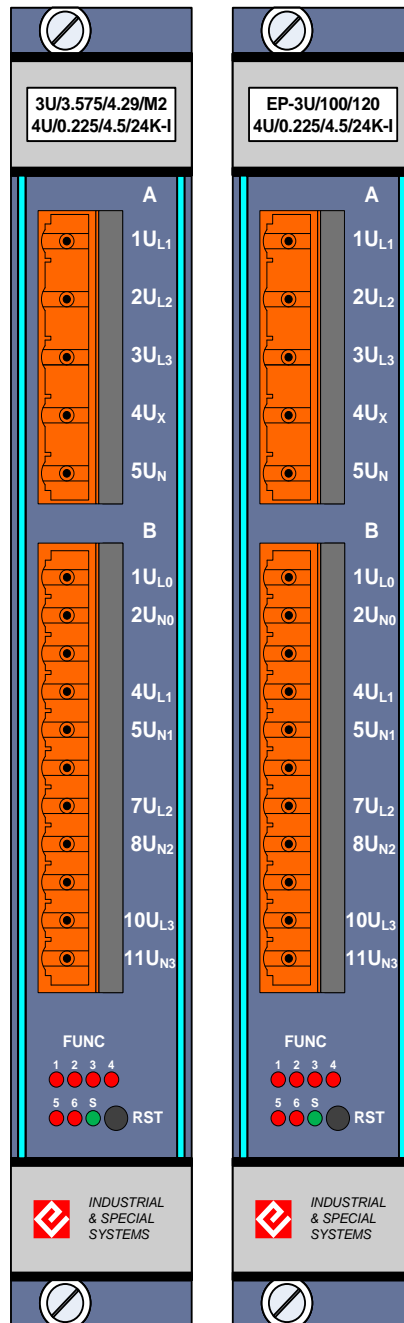
Obr. 93 – Čelní panel karty s DI/DO pro DOÚS a recloser EP-3U/25/30-1U/100/120-4U/2/60-I-DI08-UM-DO04-U



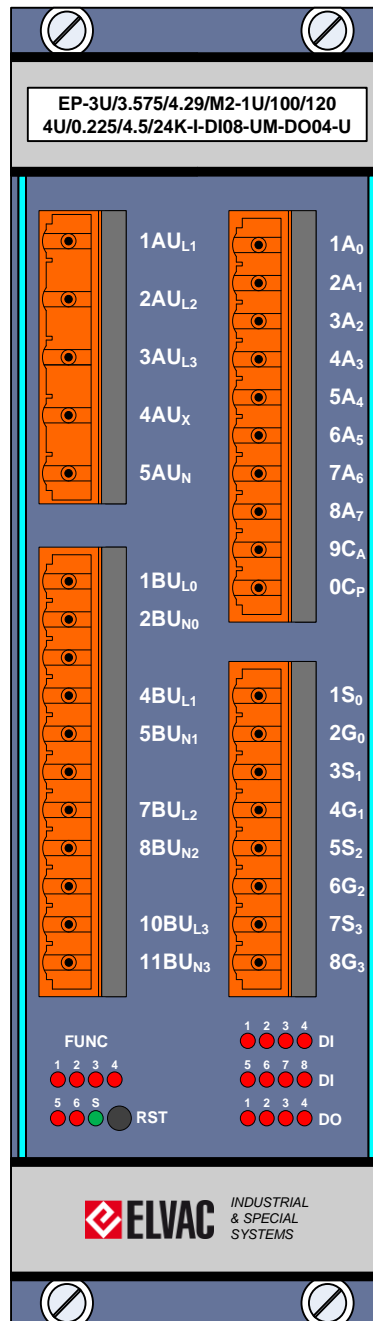
Obr. 94 – Čelní panel karty s DI/DO pro DOÚS a recloser EP-3U/4.4/5.28-1U/100/120-3U/0.88/17.6-1U/0.176/0.352-I-DI08-UM-DO04-U



Obr. 95 – Čelní panely karet pro senzory EP-3U/3.25/3.9/M2-3I/20/200-I, EP-3U/3.575/4.29/M2-3I/20/200-I, EP-3U/3.575/4.29/1M-3I/20/200-I



Obr. 96 – Čelní panely karet pro senzory EP-3U/3.575/4.29/M2-4U/0.225/4.5/24K-I, EP-3U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I



Obr. 97 – Čelní panel karty pro senzory EP-3U/3.575/4.29/M2-1U/100/120-4U/0.225/4.5/24K-I-DI08-UM-DO04-U



2.12 KARTY PRO NEPŘÍMÁ ANALOGOVÁ MĚŘENÍ, S ANALÝZOU KVALITY SÍTĚ

2.12.1 Obecný popis

Tyto karty jsou navrženy pro účely měření napětí a proudů v 3fázových soustavách s následným vyhodnocením kvality elektrické energie (měření ve třídě A nebo S) a dalších ukazatelů dávajících komplexní obraz o dění v rozvodné síti a tocích energií. Naměřená data mohou být ukládána do databáze a následně analyzována a vyhodnocena v bezplatné SW aplikaci ENVIS. Systém může odesílat pravidelné zprávy o kvalitě elektrické energie v určeném časovém období nebo může odesílat automatické notifikace, překračují-li vybrané parametry nastavené hodnoty.

Mezi typické aplikace patří měření kvality elektrické energie, diagnostika a hledání příčin problémů v síti, vzdálený monitoring spotřeby či výroby elektřiny.

2.12.2 Značení karet

A, AI-xUq1/r1/p1-ylq2/r2/p2-z

xU – počet napěťových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez napěťových vstupů

q1 – typ měření napětí:

- A – pouze AC měření

/r1 – jmenovitý rozsah U:

- ve voltech bez jednotky

/p1 – rozsah s přetížením U měřený:

- ve voltech bez jednotky

yl – počet proudových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

q2 – typ měření proudů:

- A – pouze AC měření

/r2 – jmenovitý rozsah I:

- v A se uvádí s jednotkou A

/p2 – rozsah s přetížením I měřený:

- v A se uvádí s jednotkou A

z – verze:

- I – izolovaná verze



B, EQ-xU/r1-yl/r2-zi

xU – počet napěťových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez napěťových vstupů

/r1 – jmenovitý rozsah U:

- včetně jednotky

yl – počet proudových vstupů:

- 3, 4, 5, ...
- bez označení – karta je bez proudových vstupů

/r2 – jmenovitý rozsah I:

- včetně jednotky
- z – verze:
- A – verze A
- i – izolace:
- I – izolovaná verze

2.12.3 Technická specifikace

2.12.3.1 RTU7M AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I

Tab. 83 – Karta pro nepřímá analogová měření s analýzou kvality sítě AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I

Karta		AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I
Typy vstupů		Napěťové a proudové vstupy, izolované 4 kV AC po dobu 1 minuty od ostatních částí jednotky a obě skupiny mezi sebou. Proudové vstupy jsou izolované mezi sebou.
Měření signálů		Vlastní procesor, 12bitový A/D převodník
Klasifikace přístroje podle IEC 61000-4-30 ed. 3	Frekvence	40–70 Hz; nejistota ± 10 mHz; třída S
	Napětí	20–120 % Udin; nejistota $\pm 0,1$ % Udin; třída S
	Fliker	0,2–20; nejistota ± 5 % z hodnoty nebo $\pm 0,05$; třída S (s přídatným FW modulem „PQ S“; třída F3 dle IEC 61000-4-15 ed. 2)
	Krátkodobé poklesy/zvýšení napětí	5–120 % Udin; nejistota $\pm 0,5$ % Udin, 1 perioda (s přídatným FW modulem „PQ S“)
	Doba přerušení napětí	Neomezeno; nejistota ± 1 perioda; třída S (s přídatným FW modulem „PQ S“)
	Nesymetrie napětí	0,5–10 %; nejistota $\pm 0,3$ %; třída S
	Napěťové harmonické a meziharmonické 50/60 Hz	10–100 % třídy III, 50/40 h dle IEC 61000-2-4 ed. 2; nejistota dvojnásobek úrovní třídy II dle IEC 61000-4-7 ed. 2; třída S
	Napětí signálů v síti	0–20 % Udin; nejistota dvojnásobek úrovní třídy II dle IEC 61000-4-7 ed. 2 (s přídatným FW modulem „HDO“)
Kvalita napětí dle EN 50160		Týdenní způsob vyhodnocení (s přídatným FW modulem „PQ S“)
Meziharmonické do řádu 50 (40–60 Hz)	Referenční podmínky	Ostatní harmonické až do 200 % třídy III (dle IEC 61000-2-4 ed. 2)
	Měřicí rozsah	10–100 % třídy III (dle IEC 61000-2-4 ed. 2)
	Nejistota měření	Dvojnásobek úrovní třídy II (dle IEC 61000-4-7 ed. 2)
Fliker	Třída	Třída F3 dle IEC 61000-4-15 ed. 2 (s přídatným FW modulem „PQ S“)
	Nejistota měření	$\pm 0,05$ pro $P_{st} < 1$, jinak ± 5 % hodnoty (s přídatným FW modulem „PQ S“)
	Měřicí rozsah	0,2–10 (s přídatným FW modulem „PQ S“)



Krátkodobé poklesy/zvýšení napětí		Nejistota měření $\pm 0,1\%$ z hodnoty, $\pm 0,05\%$ z rozsahu (s přídavným FW modulem „PQ S“)	
Přerušení napětí		Nejistota měření $\pm 0,2\%$ z hodnoty, $\pm 0,1\%$ z rozsahu (s přídavným FW modulem „PQ S“) Nejistota trvání přerušení ± 1 cyklus	
Úroveň signálu HDO		Způsob vyhodnocení – 3s interval	
Signální napětí	Měřicí rozsah	0–20 % U_{nom} (s přídavným FW modulem „HDO/RCS“)	
	Frekvenční rozsah	100–3 000 Hz (s přídavným FW modulem „HDO/RCS“)	
	Nejistota měření	Dvojnásobek úrovně třídy II dle IEC 61000-4-7 ed. 2, (s přídavným FW modulem „HDO/RCS“)	
Napěťové vstupy	Počet vstupů	3	
	Jmenovitý rozsah	230 V AC	
	Přetížitelnost	350 V AC trvale	
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	230 V	
	Měřicí rozsah v RTU UC	4–350 V	
	Kategorie měření	300 V CAT IV	
	Spotřeba vstupu	15 mW při 230 V	
	Přesnost měření ze jmenovitého rozsahu / při přetížení	$\pm 0,05\%$ / $\pm 0,05\%$	
Proudové vstupy	Počet vstupů	3	
	Jmenovitý rozsah	5 A AC	
	Přetížitelnost	7,5 A AC trvale 90 A AC po dobu 1 s (perioda opakování více jak 5 min)	
	Jmenovitý rozsah v RTU UC	5 A AC	
	Měřicí rozsah v RTU UC	0,0005–7,5 A AC	
	Kategorie měření	150 V CAT IV	
	Spotřeba vstupu	1 mW při 5 A ($R_i < 0,1 \Omega$)	
	Přesnost měření ze jmenovitého rozsahu / při přetížení	$\pm 0,05\%$ / $\pm 0,05\%$ (tři teplotě okolí $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$)	
	Teplotní drift	$\pm 0,03\%$ z hodnoty, $\pm 0,01\%$ z rozsahu / $10 \text{ }^\circ\text{C}$	
Proudová nesymetrie	Měřicí rozsah 0–100 %, nejistota měření $\pm 1\%$ z hodnoty nebo $\pm 0,5\%$		
Meziharmonické do řádu 50 (40–60 Hz)	Referenční podmínky	Ostatní harmonické až do 1000 % třídy III (dle IEC 61000-2-4 ed. 2)	
	Měřicí rozsah	500 % třídy III (dle IEC 61000-2-4 ed. 2)	
	Nejistota měření	Když $I_h \leq 10\% I_{nom}$, pak $\pm 1\% I_{nom}$; když $I_h > 10\% I_{nom}$, pak $\pm 1\%$ z hodnoty	
THDI	Měřicí rozsah	0–200 %	
	Nejistota měření	Když THDI $\leq 100\%$, pak $\pm 0,6\%$; když THDI $> 100\%$, pak $\pm 0,6\%$ z hodnoty	
Měřené veličiny – výkon, účinník, energie	Referenční podmínky A	Teplota okolí	$(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$
		Napětí, proud	Napětí: 80–120 % U_{nom} ; proud: 1–120 % I_{nom}
		Pro činný výkon, PF, $\cos \varphi$	PF = 1,00
		Pro jalový výkon	PF = 0,00
	Nejistota činného/jalového výkonu	$\pm 0,5\%$ z hodnoty; $\pm 0,005\%$ P_{nom}	
	Referenční podmínky B	Nejistota PF, $\cos \varphi$	$\pm 0,005$
Referenční podmínky C	Teplota okolí	$(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$	



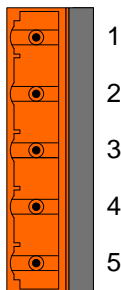
	Napětí, proud	Napětí: 80–120 % U_{nom} ; proud: 1–120 % I_{nom}
	Pro činný výkon, PF, $\cos \varphi$	PF $\geq 0,50$
	Pro jalový výkon	PF $\leq 0,87$
	Nejistota činného/jalového výkonu	± 1 % z hodnoty; $\pm 0,01$ % P_{nom}
	Nejistota PF, $\cos \varphi$	$\pm 0,005$
	Teplotní drift výkonů	$\pm 0,05$ % z hodnoty, $\pm 0,02$ % $P_{nom} / 10$ °C
Energie	Měřicí rozsah	Odpovídá měřicím rozsahům napětí a proudu, 4 čítače odpovídající 4 kvadrantům pro činnou i jalovou energii zvlášť
	Nejistota měření činné energie	třída 0.5S dle EN 62053-22
	Nejistota měření jalové energie	třída 1S dle EN 62053-24
Přesnost RTC		± 2 s za den
Spotřeba		2 W
Konektory		1× WAGO 231-536/108-000, 1× WAGO 231-935/001-000 (součást dodávky)
Průřez vodiče		0,08–2,5 mm ²
Pozice ve sběrnici		Libovolná pozice

2.12.3.2 RTU7M EQ-3U/230V-3I/5A-AI

Parametry karty jsou uvedeny v samostatné příručce pro "RTU7M 233 5 230 X/5A N E". Zapojení konektorů je shodné s kartou AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I.

2.12.4 Popis konektorů

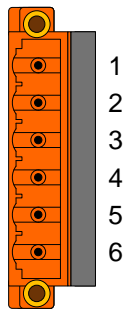
Na kartách je osazen 1 pětipinový konektor WAGO pro tři napěťové vstupy (jedna svorka konektoru je nevyužita) a 1 šestipinový konektor WAGO pro tři proudové vstupy. Konektor proudových vstupů má jištění bočními šrouby proti náhodnému vytažení a rozpojení proudového obvodu. Konektory jsou zobrazeny na Obr. 71 a Obr. 72. Zapojení konektorů je uvedeno v Tab. 70 a v Tab. 71.



Tab. 84 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	U_{L1} – fázové napětí U_{L1}
2	U_N – společná svorka pro napětí na L1, L2, L3
3	U_{L2} – fázové napětí U_{L2}
4	U_X – nezapojeno
5	U_{L3} – fázové napětí U_{L3}

Obr. 98 – Konektor napěťových vstupů karty pro nepřímá měření s analýzou kvality sítě



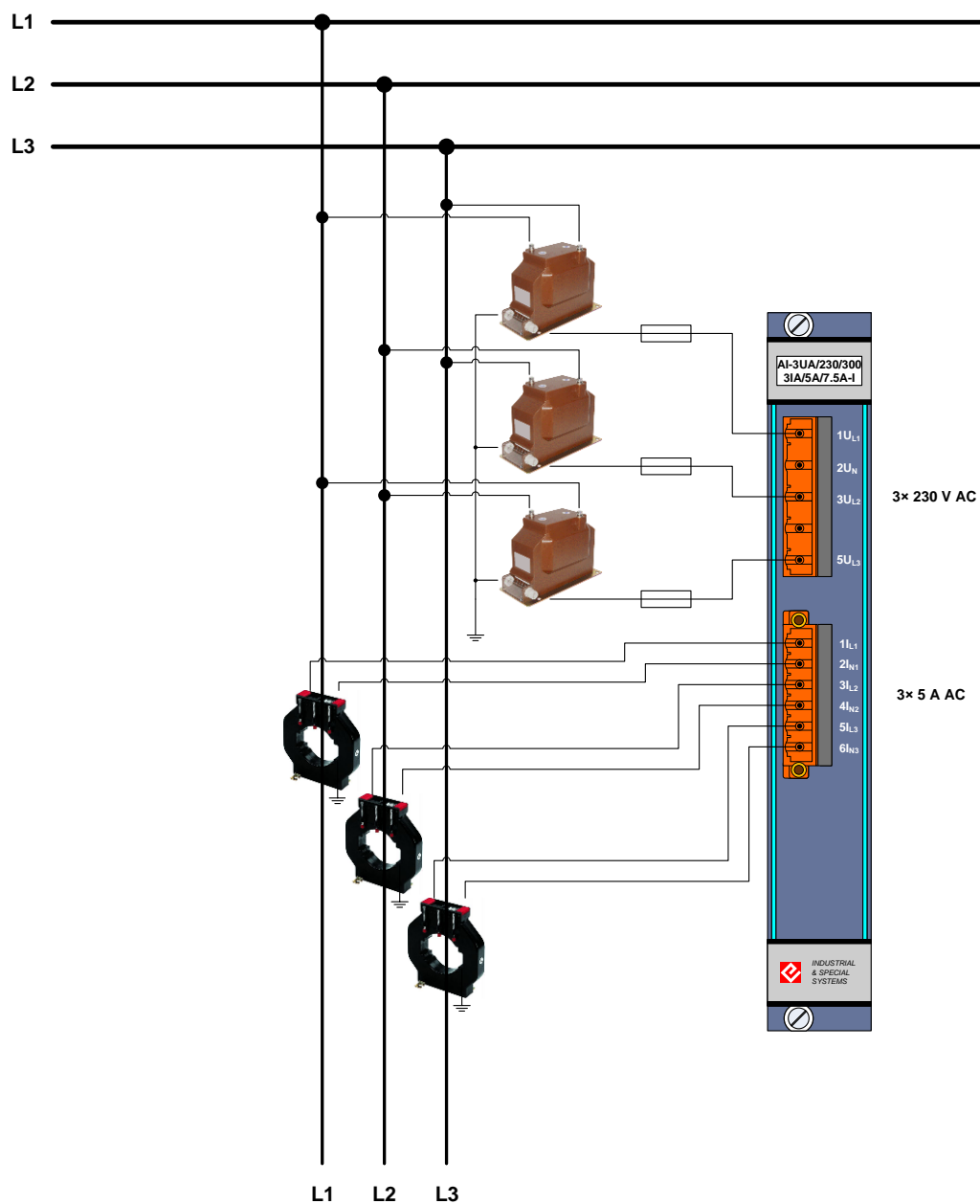
Tab. 85 – Popis konektoru

Svorka	Popis
1	I_{L1} – fázový proud I_{L1}
2	I_{N1} – společná svorka
3	I_{L2} – fázový proud I_{L2}
4	I_{N2} – společná svorka
5	I_{L3} – fázový proud I_{L3}
6	I_{N3} – společná svorka

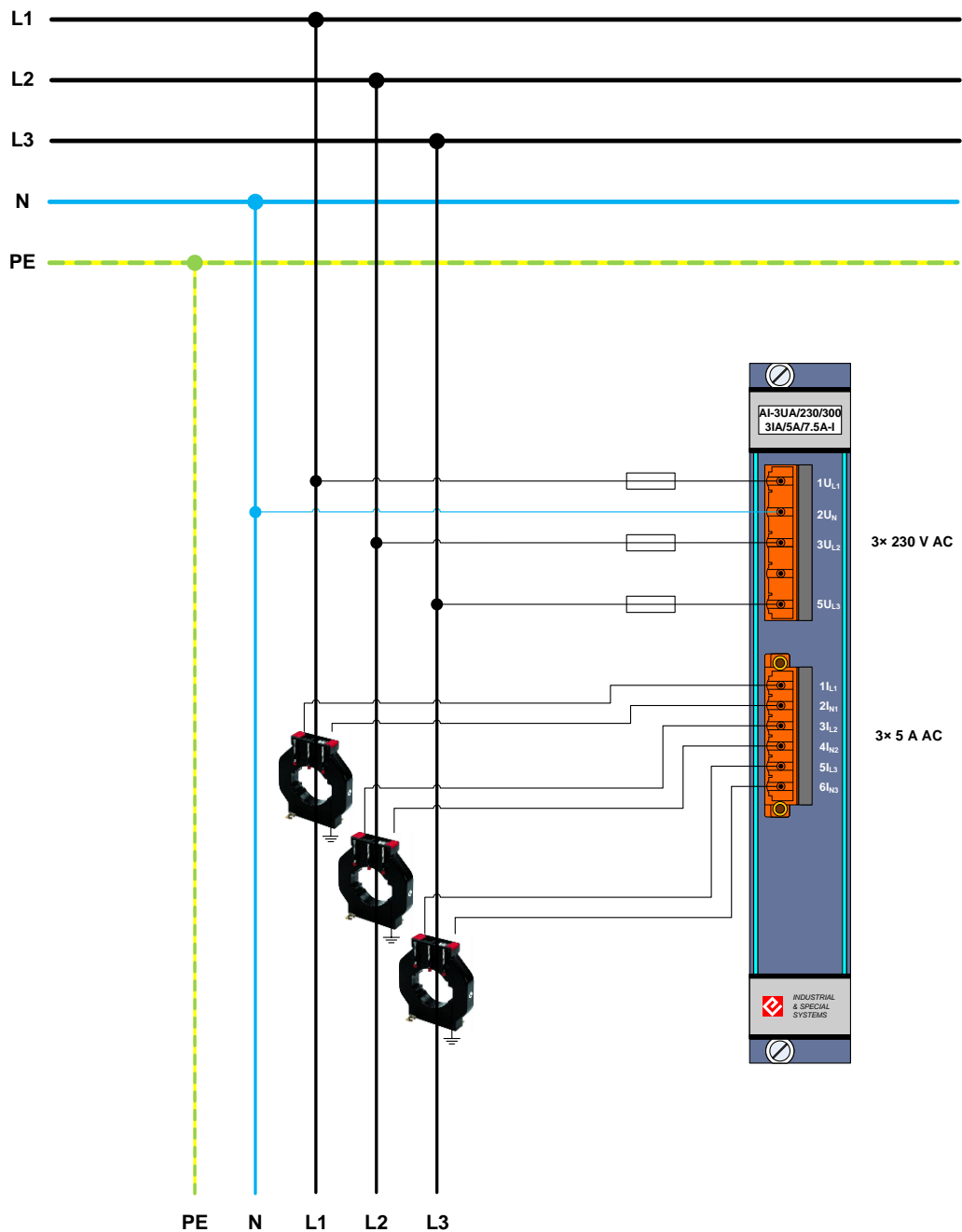
Obr. 99 – Konektor proudových vstupů karty pro nepřímá měření s analýzou kvality sítě

2.12.5 Popis zapojení

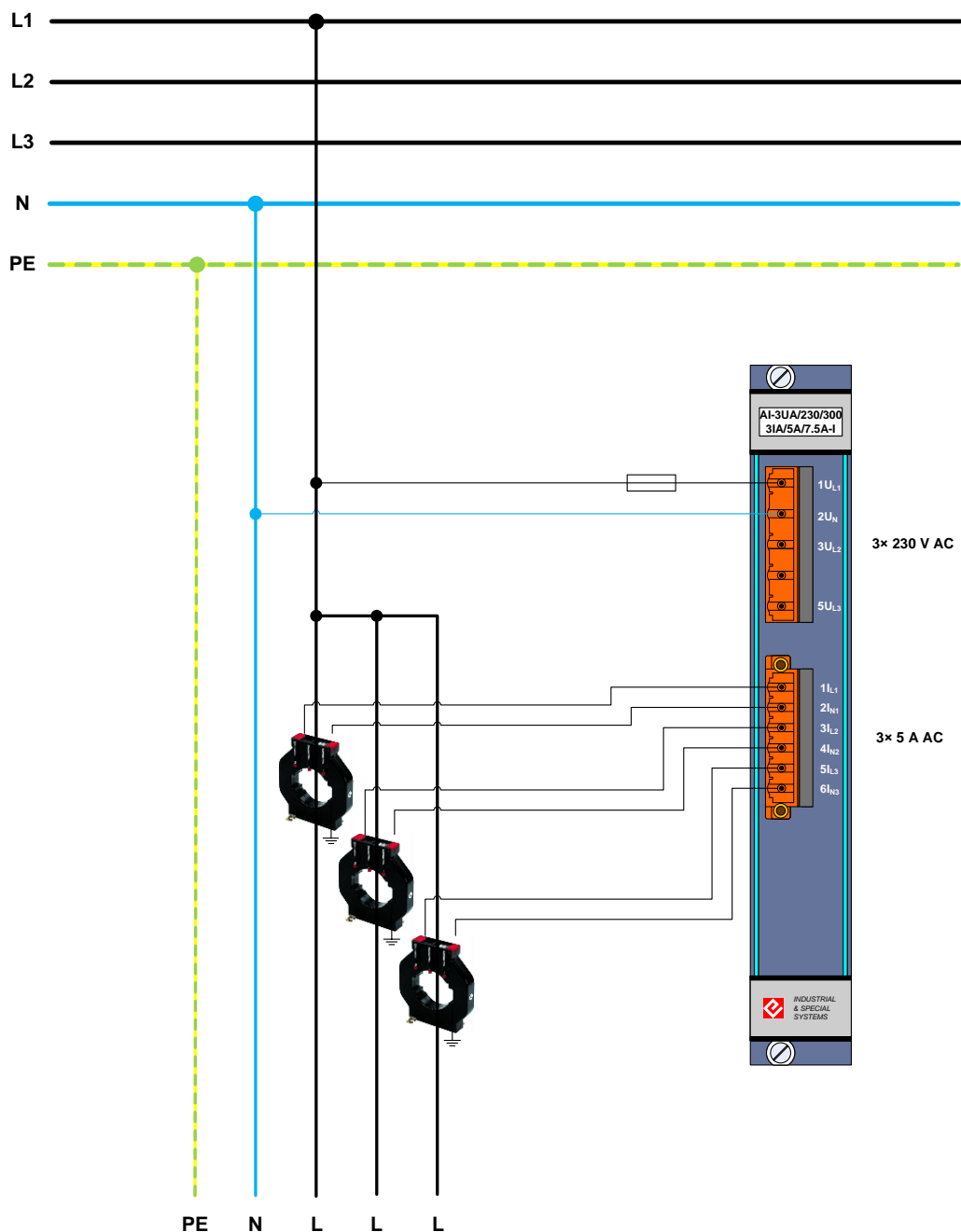
Při zapojování napěťových vstupů se doporučuje instalovat vhodný jistící prvek na každý fázový vodič. Napěťové analogové vstupy jsou galvanicky odděleny od ostatních částí RTU jednotky a od proudových vstupů. Proudové vstupy jsou galvanicky odděleny mezi sebou. U proudových vstupů je možné na konektoru propojit svorky 2, 4 a 6 (I_{N1} , I_{N2} , I_{N3}) a takto propojené svorky uzemnit. Není to ale nezbytné pro správnou funkci měření. Předpokládá se ale pospojování a uzemnění sekundárních vinutí měřicích transformátorů proudů přímo v místě jejich umístění. Příklady zapojení kvalitoměrové karty jsou zobrazené na obrázcích Obr. 100, Obr. 101 a Obr. 102.



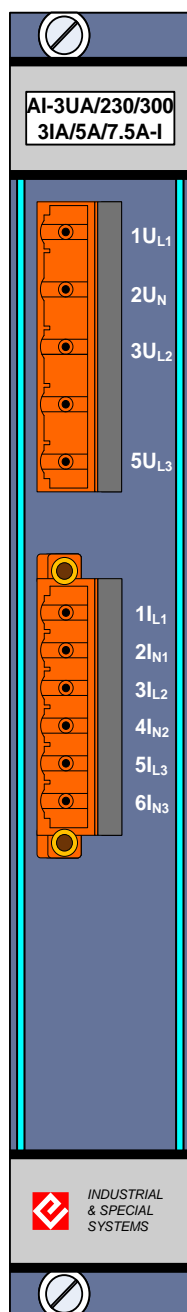
Obr. 100 – Příklad zapojení kvalitoměrové karty AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I s měřicími transformátory napětí a proudu s měřením napětí do trojúhelníku.



Obr. 101 – Příklad zapojení kvalitoměrové karty AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I s přímým měřením napětí do hvězdy v pětivodičové síti NN.



Obr. 102 – Příklad zapojení kvalitoměrové karty AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I v síti NN se speciálním jednofázovým měřením.



Obr. 103 – Čelní panel karet AI-3UA/230/300-3IA/5A/7.5A-I a EQ-3U/230V-3I/5A-AI



2.13 EXTERNÍ ANALOGOVÉ ODDĚLOVACÍ MODULY

2.13.1 Obecný popis

V případě potřeby přizpůsobení měřených signálů na analogové vstupy některých karet pro nepřímá analogová měření je vhodné použít externí oddělovací moduly. Příkladem takového modulu je modul VCM, který slouží jednak jako třífázový napěťový dělič, ale také snižuje přepětovou kategorii z CAT IV na vstupu na CAT III na výstupu, čímž umožňuje měřit analogová napětí spadající do kategorie CAT IV. Modul VCM nemá galvanicky oddělený vstup od výstupu.

U modulu VCM jsou mezi vstupními vodiči osazeny přepětové ochrany (společná svorka je vyvedena na vstupním konektoru). Tento bod je nutno přivést na společný zemnicí bod v rozváděči.

Moduly VCM jsou dodávány jako moduly pro montáž na DIN lištu v plastovém držáku.

2.13.2 Značení modulů

VCM-xxx/yyy/zzz

xxx – jmenovitý primární rozsah

- 295 – vstupní napětí 295 V

yyy – jmenovitý sekundární rozsah

- 120 – výstupní napětí 120 V (závislé na hodnotě zátěže připojené na výstupní straně)

zzz – jmenovitá zátěž

- 235 – jmenovitá zátěž 235,14 kΩ – navržené pro použití s měřicí EP kartou s napěťovým rozsahem 120 V AC.

2.13.3 Technická specifikace

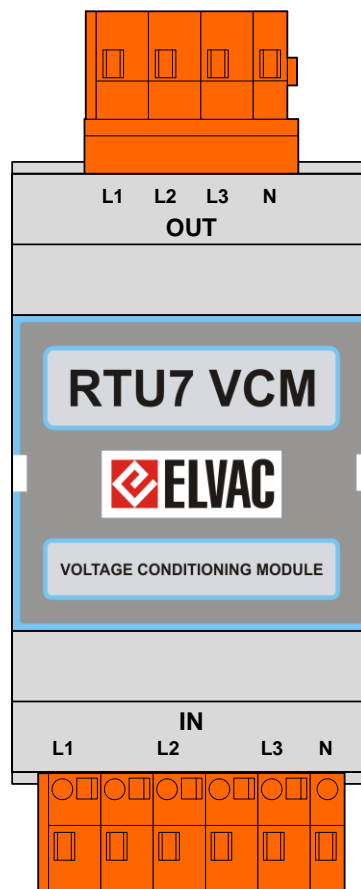
Tab. 86 – Externí oddělovací moduly VCM

Modul	VCM-295/120/235
Počet vstupů	3
Měřená veličina	Napětí
Jmenovitý primární rozsah	295 V AC
Jmenovitý sekundární rozsah	120 V AC
Přepětová kategorie na vstupu	CAT IV
Přepětová kategorie na výstupu	CAT III
Jmenovitá zátěž	235,14 kΩ
Přesnost měření (ze jmenovitého rozsahu)	±0,1 %
Konektor vstup	1× WAGO 231-706/026-000 (součást dodávky)
Konektor výstup	1× WAGO 731-634 (součást dodávky)
Průřez vodiče	0,08–2,5 mm ²
Rozměry	52,2 × 126,5 × 59,6 mm (š × v × h)



2.13.4 Popis konektorů

Modul VCM je na primární straně osazen šestipinovým WAGO konektorem, u kterého je mezi jednotlivými fázemi vždy jedna pozice vynechána (zaslepená). Na výstupní straně je umístěn čtyřpinový WAGO konektor. Oba konektory slouží k přímému připojení vodičů. Zapojení konektorů je vyznačené na modulu, jak je vidět na Obr. 104. Primární (vstupní) strana je označená IN, sekundární (výstupní) OUT.



Obr. 104 – Modul VCM



2.14 SIGNALIZAČNÍ MODULY

2.14.1 Obecný popis

Hlavní oblast použití jsou energetické aplikace typu DOÚ, Recloser. Pomocí indikačních LED jsou signalizovány stavy odpínače, poruchové stavy na vedení, stavy komunikace a záložního akumulátoru.

Signalizační modul se montuje z boku na jednotku RTU7M. Takto namontovaný signalizační modul lze v rozvaděči umístit pod subpanel a uživatelsky přístupný tak zůstává jen modul signalizace.

Signalizační modul komunikuje s jednotkou po lince RS-485. Napájecí napětí pro tento modul je vyvedeno na stejné komunikačním sběrnici (RS-485), případně lze modul napájet z akumulátoru 12 V nebo 24 V.

2.14.2 Značení modulů

SIG-D-EXTxx – signalizační modul, externí

- xx – udává maximální napájecí napětí 05 = 5V, 30 = 30 V

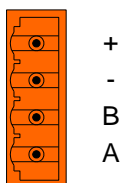
2.14.3 Technická specifikace

Tab. 87 – Moduly signalizační

Modul	SIG-D-EXT05	SIG-D-EXT30
Počet LED diod	10× LED (9× červená LED průměr 5 mm a 1× dvoubarevná červeno-zelená LED průměr 10 mm)	
Komunikační rozhraní s RTU jednotkou	RS-485	
Napájecí napětí	5 V DC	5–30 V DC
Spotřeba	1 W	0,5 W
Konektor	1× WAGO 231-304/026-000 (součást dodávky); 0,08–2,5 mm ²	
Pozice v 5/8–10/16-slotové sběrnici	Umístěna externě, nezabírá pozici ve sběrnici	

2.14.4 Popis konektorů

Komunikace a napájení jsou do modulu připojeny podle Obr. 105 a Tab. 88.



Obr. 105 – SIG-D-EXTxx konektor

Tab. 88 – Popis konektoru SIG-D-EXTxx

Pin	Popis
+, -	Napájecí napětí
A, B	Komunikační signály linky RS-485



2.14.5 Signalizační moduly pro montáž do panelu

K RTU7M je možné připojit také signalizační moduly, které jsou určeny pro montáž do panelu. Tyto moduly se vyrábějí ve více variantách – LED indikátory, LCD, moduly pro speciální použití (např. DTS). Popis těchto modulů je možné najít v dokumentu Uživatelská_příručka_ESP7.



3 Funkce a nastavení

3.1 KOMUNIKAČNÍ KARTY A ROZHRANÍ

3.1.1 Komunikační karta COMIO4, nastavení

K nastavení komunikační karty COMIO4 lze využít webové rozhraní, dostupné přes Ethernet nebo přes (E)GPRS modem. V případě osazení karty COMIO modulem typu CIOMOD-GSMx lze ke konfiguraci využít také SMS zprávy (stejně jako v případě COMIO modulu). Detailní konfiguraci je možno provést pomocí RTU Uživatelského centra (RTU UC).

3.1.1.1 Konfigurace karty COMIO4 pomocí SMS zpráv

Je-li karta COMIO4 osazena výměnným modulem CIOMOD-GSMx, lze základní parametry určené ke komunikaci nastavit pomocí SMS zpráv.

Implementované příkazy slouží především k prvotnímu nastavení APN, uživatelského jména a hesla určených k přístupu do sítě u uživatele.

Při zadávání jsou rozlišována malá a velká písmena. V každé SMS zprávě mimo „GET INFO“ musí být uvedeno heslo k přístupu do konfigurace. V jedné SMS zprávě může být více příkazů, přičemž jednotlivé příkazy jsou odděleny čárkou. Pořadí příkazů není důležité. Příkaz RESET se vykoná vždy jako poslední, je-li v SMS zprávě uveden.

V Tab. 89 je uveden přehled příkazů.

Tab. 89 – Přehled příkazů pro konfiguraci karty COMIO4 pomocí SMS zprávy

Příkaz	Syntaxe
Heslo k přístupu do konfigurace	PASS:<heslo ke konfiguraci>
Nastavení APN	SET APN:<APN>
Nastavení uživatelského jména k připojení do sítě	SET USERNAME:<jméno>
Nastavení hesla k připojení do sítě	SET PASSWORD:<heslo>
Nastavení PINu	SET PIN:<PIN>
Reset modemu	RESET:1
Získání základních informací z jednotky včetně nastavení sítě	GET INFO
Oddělovač příkazů	,

Znaky „<“ a „>“ se nezadávají.

Příklad 1:

Nastavení APN „moje.cz“, heslo ke konfiguraci je prázdné, uživatelské jméno je „sfsdf“ a heslo „FD“:
PASS:;SET APN:moje.cz;SET USERNAME:sfsdf;SET PASSWORD:FD

Příklad 2:

Reset modemu, heslo ke konfiguraci je „xej“:
PASS:xej;RESET:1



3.1.1.2 Režimy nastavení karty COMIO4

Některé aplikace požadují speciální chování komunikujícího zařízení vzhledem k nadřazenému systému. Komunikační karta COMIO4 má v současné době podporu následujících čtyř režimů:

STD

Standardní režim (STD) je vhodný pro většinu aplikací. Chování jednotky v tomto režimu je plně v souladu s normou IEC 60870-5-104 až na zálohování, které je dále vysvětleno v odstavci 3.1.1.3.

TPS a CSKS

Režimy TPS a CSKS jsou implementovány ve shodě s dokumentem „Predpis pre implementáciu systémov zabezpečujúcich prenos procesných dát prostredníctvom sietí GSM v skupine SSE Verzia 6/27.12.2011“.

VHD

Tento režim je vhodný ve vodohospodářském průmyslu, kde spolu s vhodným FW v jednotce RTU7M umožňuje provádět periodické archivace měřených hodnot a tyto hodnoty ve zvoleném časovém intervalu přenášet do řídicího systému. Archívy jsou ukládány v jednotce po dobu až několika let (záleží na počtu archivovaných kanálů a periodě ukládání). V tomto režimu je také za účelem snížení ceny přenášených dat a úspory elektrické energie spotřebovávané jednotkou řešeno ukončování probíhající komunikace na protokolu IEC 60870-5-104.

3.1.1.3 Zálohování komunikace IEC 60870-5-104

Jednotky osazené komunikační kartou COMIO4 umí pracovat jako TCP server i jako TCP klient. Uživatel si tak může zvolit, který způsob komunikace preferuje. Navíc je v režimu TCP klient možnost automatického přepínání komunikace mezi hlavním a záložním řídicím systémem. Vypadne-li komunikace s hlavním řídicím systémem, jednotka provede pokus o připojení k záložnímu serveru. Tímto je zajištěno, že případný výpadek jednoho ze serverů nezpůsobí dlouhodobý výpadek komunikace s řídicím systémem. Oproti trvalé záloze má toto řešení tu výhodu, že nedochází ke zbytečnému přenosu dat (v případě GPRS další náklady na provoz) v době fungující komunikace. (Ve srovnání se standardními redundantními linkami na IEC 60870-5-104 toto řešení přináší redukci přenosu dat.)

3.1.1.4 Redundantní kruhová komunikace

Karty COMIO4 podporují komunikaci na redundantním optickém kruhu. Jednotky připojené přes redundantní optický kruh s nadřazeným systémem komunikují pomocí IP (optický kruh řeší fyzickou a spojovou vrstvu). Rozpojení/poškození kruhu v jednom místě nemá na funkci kruhu žádný vliv a komunikace probíhá bez přerušení. Čas obnovy po rozpojení kruhu v jednom místě je 0 s. Redundantní optický kruh je možné trvale provozovat rozpojený (například linie), v tomto případě však ztrácíme výhodu zálohování pro případ poruchy. Každá karta na kruhu pracuje v režimu předavače zpráv, které pro ni nejsou určeny. Vypnutí jednotky umístěné na kruhu způsobí přerušení komunikační cesty v daném bodě.

V systému se nachází typově dvě odlišené karty master (hlavní) a slave (podřízená).

Master jednotka obsahuje jednu nebo více master karet COMIO4. Jednotlivé master karty se od sebe liší adresou, která je nastavena pomocí DIP přepínače (1. pozice je ON, 2. až 4. pozice určují adresu karty). V jedné vaně nesmí být více master karet se stejnou adresou. Master karta si získává čas ze sběrnice a ten dále distribuuje na kruh jednotlivým slave kartám.

Slave karta je v jednotce vždy jen jedna a plní obvyklou funkci komunikační karty. Slave karta má DIP přepínač nastavený následovně: OFF, ON, OFF, OFF.



Na redundantním optickém kruhu se ke komunikaci používá IP adresace. Každá jednotka a kruhu musí mít nastavenou jedinečnou IP adresu v rámci kruhu

Jednotky, které jsou umístěny v rámci kruhu, mají synchronizovaný čas z kruhu. Informaci o zdroji času je možné najít na webové stránce "Info". Master jednotka na kruhu (ve stejné jednotce bývá typicky osazena GPS karta) by měla mít na řádku "Time from GPS" hodnotu YES a podřízená jednotka by zde měla mít hodnotu YES (CIR).

3.1.1.5 Obnovení výchozího nastavení

Výchozí IP adresa komunikační karty COMIO4 je nastavena na 192.168.0.22 s maskou sítě 255.255.255.0. Ve výchozím nastavení je také povoleno získávání IP adresy z DHCP serveru. To znamená, že je-li v síti dostupný DHCP server, jednotka získá adresu z DHCP serveru, jinak jednotka komunikuje pod adresou 192.168.0.22.

Toto nastavení je možné obnovit trvalým stiskem tlačítka "RST" před zapnutím jednotky. Přepis na výchozí nastavení se provede, až přestane signalizační LED rychle blikat. Změna se projeví až po dalším restartu jednotky.

Delším držením tlačítka "RST" po dobu asi 30s začne LED blikat opět pomaleji a dojde k úplnému vymazání konfigurace, jednotka přejde do továrního nastavení.

3.1.2 Komunikační karty s vestavným PC, funkce

Komunikační karty COMIO-PC jsou určeny do takových aplikací jednotek, kde je vyžadován větší počet komunikačních rozhraní a protokolů. Karta COMIO-PC může sloužit jako běžná komunikační karta do jednotky RTU, vestavěný datový koncentrátor a převodník protokolů. Karta podporuje celou řadu standardizovaných i firemních komunikačních protokolů. Na základě zákaznických požadavků se množina podporovaných protokolů stále rozšiřuje. V současné době jsou podporovány tyto protokoly: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, DNP3, Modbus RTU, Modbus TCP, HioCom2. Pro servis a diagnostiku jsou dále dostupné tyto protokoly: http, ftp, telnet, snmp. COMIO-PC umí také fungovat jako síťový směrovač s funkcí překladu adres (NAT), vytáčeného spojení (ppp) a s podporou tunelování (I2tp).

COMIO-PC je postavena na otevřeném operačním systému, což mimo jiné umožňuje dynamické rozšiřování jeho funkcionality s možností konfigurace, parametrizace a diagnostiky.

Licencování funkcí

Některé rozšiřující funkce v COMIO-PC jsou licencovány. To znamená, že zákazník musí mít k jejich použití zakoupenou licenci. Licence se vždy zadává ke konkrétnímu COMIO-PC v záložce "Manage License", jedná se o políčko "License key".

Na této stránce je také vidět, kterou funkcionalitu má zákazník povolenou. K vytváření licenčního klíče (vytváří vždy výrobce) je potřeba zadat hardwarovou (MAC) adresu ethernetového rozhraní. Hardwarovou adresu rozhraní je možné zjistit na záložce "Net Config". Licence může být do karty nahrána již v průběhu výroby, je-li to zákazníkem požadováno.

Komunikace s více SCADA systémy

Komunikační karta může v jeden okamžik komunikovat s více SCADA (nebo obecně nadřazenými) systémy. Je podporována současná komunikace 2× IEC 60870-5-101, 2× IEC 60870-5-104, Modbus a HioCom2. Komunikace jednotlivými protokoly se vzájemně negativně neovlivňují. Přerušení komunikace na některém z nich nemá vliv na funkčnost komunikace ostatních protokolů.



Signalizace poruchy některé z jednotek/karet

V případě poruchy některé z koncentrovaných jednotek – případně karet (přerušení komunikační linky, výpadek napájení, ...) – je tento stav signalizován zneplatněním všech signálů a hodnot, které tato jednotka/karta poskytuje. Funkčnost je mimo jiné testována každých 10 s dotazem na stav parametrů, čímž se ověří celý komunikační řetězec včetně aplikační vrstvy. Výpadek je signalizován nejpozději za 40 s.

Překlad adres – komunikace na optickém kruhu

Komunikační karta COMIO-PC podporuje překlad IP adres/portů (NAT). Této funkce se využívá zejména pro aplikace, kde je realizována komunikace na optickém kruhu. Komunikační karta COMIO-PC pak v hlavní jednotce soužij jako směrovač/překladač pro komunikaci s jednotlivými jednotkami na kruhu.

GPL licence

Zdrojové kódy programů, na které se vztahuje GPL licence (ppp, l2tpd, ...), jsou dostupné bez poplatku po zaslání žádosti dodavateli produktu.

3.1.2.1 Komunikační karta do jednotky RTU

Základní uplatnění najde karta COMIO-PC v roli komunikační karty do RTU jednotky, kde může nahradit například kartu COMIO4. Oproti této kartě navíc poskytuje možnost podpory více protokolů, možnost současné komunikace více protokolů, snazší přizpůsobení funkcí dle požadavků a potřeb zákazníků. Parametrizace jednotlivých funkcí probíhá pomocí RTU Uživatelské centrum (RTU UC). Kromě komunikace s RTU jednotkami je podporováno také vyčítání dat a ovládání podřízených zařízení jiných výrobců (ochrany na protokolech IEC 60870-5-103, DNP3, čidla na protokolu Modbus, ...).

3.1.2.2 Komunikační převodník

Další možností uplatnění karty COMIO-PC jsou aplikace, kde je potřeba převést komunikaci IEC 60870-5-101 na IEC 60870-5-104 (typicky mezi rozhraním RS-232 a Ethernetem nebo GPRS modemem). Karta může v režimu komunikačního převodníku pracovat samostatně nebo může pracovat současně v režimu převodníku i komunikační karty pro jednotky RTU.

Převod mezi protokoly IEC 60870-5-101 (nevyvážený) a IEC 60870-5-104 je realizován mezi jedním zařízením a nadřazeným systémem. Data aplikační vrstvy jednoho protokolu jsou předána do aplikační vrstvy druhého protokolu, přičemž řízení a udržování spojení na nižších vrstvách je pro oba komunikační protokoly realizováno nezávisle (s výjimkou přerušení spojení).

Při realizaci převodu se předpokládá stejná délka společné adresy ASDU (2 bajty) a adresy informačního objektu (3 bajty) pro oba komunikační protokoly. Délka příčiny přenosu na protokolu IEC 101 je volitelná: 1 bajt nebo 2 bajty.

Dotazování na data na IEC 60870-5-101

Převodník se v nastavené periodě 1 s dotazuje podřízeného zařízení na data. Pokud pořízené zařízení odešle nějaká data, jsou tato data přenesena přes IEC 60870-5-104 do nadřazeného systému a dotaz na data je zopakován okamžitě. Přijdou-li z nadřazeného systému nějaká aplikační data, jsou přes IEC 60870-5-101 okamžitě odeslána do podřízeného zařízení.



Navazování TCP spojení a otevírání kanálu na IEC 60870-5-104

Navazování TCP spojení může provádět buď nadřazený systém (převodník je TCP server), nebo může být spojení aktivně navazováno převodníkem RTU7MC (převodník je TCP klient). Strana, která navazuje spojení, také otevírá datový kanál (STARDT_ACT) po úspěšném navázání spojení.

Přerušení spojení

V případě, že dojde k přerušení spojení nebo k uzavření kanálu (STOP_DT) na protokolu IEC 60870-5-104, přestanou se posílat výzvy na data do podřízeného zařízení na protokolu IEC 60870-5-101. Pokud dojde k přerušení spojení (nechodí odpovědi na výzvy) na protokolu IEC 101, komunikační převodník RTU7MC provede aktivní ukončení TCP spojení. Spojení na IEC 101 se považuje za přerušené, když nepřijde odpověď na definovaný počet výzev na aplikační data za sebou. Tento mechanismus umožňuje oboustrannou indikaci přerušení spojení.

Při přerušení spojení se ruší všechny nerealizované povely (nepředané podřízenému zařízení), aby nedošlo k nežádoucímu zpožděnému provedení povelu po obnovení spojení.

Záložní spojení

V komunikaci pomocí protokolu IEC 60870-5-104 je možné definovat záložní spojení (v nastavení se jako protokol zvolí možnost "IEC 60870-5-104 Converter Backup"). Toto záložní spojení má smysl používat, je-li ke komunikaci použit TCP klient. Hlavní a záložní TCP server se mohou lišit buď v IP adrese, portu, nebo v obou parametrech.

Převodník se prioritně snaží navázat spojení s hlavním definovaným TCP serverem; pokud se mu to dvakrát za sebou nepodaří, pokouší se navázat spojení se záložním TCP serverem. Po ukončení hlavního nebo záložního spojení se převodník snaží opět navázat komunikaci (po uplynutí času t_0 od posledního navázání spojení) s hlavním TCP serverem (až po dvou neúspěšných pokusech se pokouší navázat spojení se záložním TCP serverem).

Je-li ke komunikaci pomocí IEC 60870-5-104 použit TCP server, závisí výběr záložního spojení na nadřazeném systému.

3.1.3 Komunikační karty s vestavným PC, nastavení

K nastavení karty COMIO-PC je možné použít webové rozhraní, které je dostupné přes Ethernet nebo přes (E)GPRS modem. V případě osazení karty COMIO-PC modulem CIOMOD-GSMx je možné ke konfiguraci použít také SMS zprávy (tj. stejný formát jako v případě COMIO modulu). Detailní konfigurace je provádí pomocí RTU Uživatelského centra (RTU UC).

3.1.3.1 Konfigurace karty COMIO-PC pomocí SMS zpráv

Je-li karta COMIO-PC osazena výměnným modulem CIOMOD-GSMx, lze základní parametry ke komunikaci nastavit pomocí SMS zpráv.

Implementované příkazy slouží především k prvotnímu nastavení APN, uživatelského jména a hesla pro přístup do sítě u uživatele.

Při zadávání se rozlišují malá a velká písmena. V každé SMS zprávě mimo „GET INFO“ musí být uvedeno heslo k přístupu do konfigurace. V jedné SMS může být více příkazů. Jednotlivé příkazy se oddělují čárkou. Pořadí příkazů není důležité. Příkaz RESET se vykoná vždy až jako poslední, je-li v SMS zprávě uveden.

V Tab. 90 je uveden přehled příkazů.



Tab. 90 – Přehled příkazů ke konfiguraci karty COMIO-PC pomocí SMS zpráv

Příkaz	Syntaxe
Heslo pro přístup do konfigurace	PASS:<heslo pro konfiguraci>
Nastavení APN	SET APN:<APN>
Nastavení uživatelského jména pro připojení do sítě	SET USERNAME:<jméno>
Nastavení hesla pro připojení do sítě	SET PASSWORD:<heslo>
Nastavení PINu	SET PIN:<PIN>
Reset modemu	RESET:1
Získání základních informací z jednotky včetně nastavení sítě	GET INFO
Oddělovač příkazů	,

Znaky „<“ a „>“ se nezadávají.

Příklad 1:

Nastavení APN „moje.cz“, heslo ke konfiguraci je prázdné, uživatelské jméno je „sfsdf“ a heslo „FD“:

PASS:;SET APN:moje.cz;SET USERNAME:sfsdf;SET PASSWORD:FD

Příklad 2:

Reset modemu, heslo ke konfiguraci je „xej“:

PASS:xej;RESET:1

3.1.3.2 Obnovení výchozího nastavení

Výchozí IP adresa komunikační karty COMIO-PC je nastavena na 192.168.0.22 s maskou sítě 255.255.255.0. Toto nastavení je možné obnovit trvalým stiskem tlačítka "RST" před zapnutím jednotky. Přepis na výchozí nastavení se provede, až přestane signalizační LED rychle blikat. Změna se projeví až po dalším restartu jednotky.

Delším držením tlačítka "RST" po dobu asi 30s začne LED blikat opět pomaleji a dojde k úplnému vymazání konfigurace, jednotka přejde do továrního nastavení.

3.1.4 Možnosti zabezpečení komunikace

Dodávané komunikační karty a moduly nabízí různé úrovně zabezpečení. Obecně v aplikacích doporučujeme používání privátní APN, povolení a nastavení PINu na SIM kartách a nastavení hesla ke konfiguraci. Dále také doporučujeme neuvádět přihlašovací údaje, telefonní číslo, IP adresu a další údaje přímo na SIM kartách nebo v jejich blízkosti. Na straně řídicího systému nebo koncentrátoru je vhodné mít firewall, který bude propouštět jen komunikaci na vybraných portech s povolenými IP adresami (IP adresy přiřazené SIM kartám, které jsou použity v aplikacích). Komunikace s adresami SIM karet používaných ke konfiguraci by měla být zakázána.

V Tab. 91 je uveden výčet možných metod zabezpečení pro všechny dodávané moduly s GSM rozhraním. Zákazníkům se specifickými požadavky na bezpečnost pak nabízíme vytvoření speciálních režimů firmware v komunikačních kartách, které budou respektovat jejich požadavky.



Tab. 91 – Možnosti zabezpečení komunikačních modulů pro síť GSM

	COM-GSM ⁽¹⁾	COM-GSM2 COMIO	COMIO4	COMIO-PC
Možnost zadání PIN	NE	ANO	ANO	ANO
Nastavení jména a hesla k přístupu do APN	NE	ANO	ANO	ANO
Možnost nastavení hesla k přístup z webového rozhraní	NE ⁽²⁾	ANO	ANO	ANO
Možnost omezení konfigurace přes UDP-API z nastavených IP adres	ANO	NE	ANO	NE
Použití hesla ke změně konfigurace pomocí SMS	NE ⁽²⁾	ANO	ANO	ANO
Podpora tunelů (např. IPSEC)	NE	NE	NE	ANO
Možnost libovolného nastavení portů pro UDP a TCP komunikaci	ANO	ANO	ANO	ANO
Komunikace na UDP jen proti nastavené IP adrese	ANO	ANO	ANO	ANO
Komunikace na TCP jen proti nastavené/nastaveným IP adrese/adresám	NE	NE	ANO ⁽³⁾	ANO ⁽³⁾

(1) Již se nevyrábí a nedodává.

(2) Komunikační modul COM-GSM nemá ke konfiguraci k dispozici webové rozhraní ani SMS.

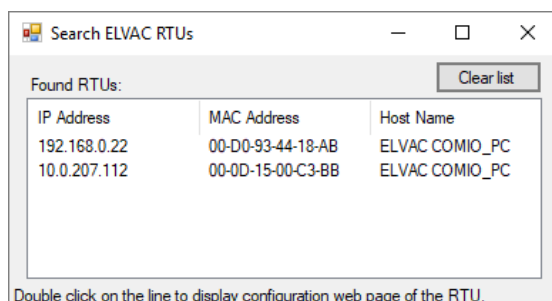
(3) V případě TCP serveru záleží na zvoleném režimu běhu (tj. TPS, CSKS) a konfiguraci TCP.

3.2 WEBOVÉ KONFIGURAČNÍ ROZHRANÍ

3.2.1 Úvod

Výchozí IP adresa jednotky je nastavena na 192.168.0.22 s maskou sítě 255.255.255.0. Je-li v síti dostupný DHCP server, obdrží jednotka IP adresu od DHCP serveru.

Ke zjištění IP adresy používané jednotky je možné použít aplikaci "Search ELVAC RTUs", která zobrazí seznam nalezených jednotek včetně jejich IP adres (viz Obr. 106).



Obr. 106 – Okno aplikace "Search ELVAC RTUs"

Dvojklikem na nalezenou jednotku se otevře internetový prohlížeč s hlavní stránkou "Status" (viz Obr. 107).



Obr. 107 – Hlavní stránka konfiguračního webu (uživatel není přihlášen)



ELVAC RTU
COMIO-PC
CS

- Stav
- Nastavení
- Logy
- Události
- Servis

Stav Obnovit

Info
Aktivní rozhraní
Síť
HioCom2
Statistiky
Licence

Aplikace	
Název	COMIO-PC3
Verze	206.29
Výrobce	ELVAC a.s.
Datum vydání	2022/05/13
Architektura	IMX6 (53-2022/03/14-1.3)
Sériové číslo	553598

Modem	
Typ	CIOMOD GSM8
IMEI	862831030094937
ICCID	8942001510318311109F
SIM PIN Stav	OK (nastaven)
Registrace do sítě	Registrovaný do domácí sítě
Úroveň signálu	-65 dBm
Datová technologie	LTE připojeno
Nastavená mobilní technologie	Auto
Aktuální mobilní technologie	LTE

Datum a čas	
Datum a čas	2022/08/09 04:03:51.242
Čas z GPS	Ne

Systémové informace	
Doba běhu	1d 0h 10s

© 2009-2022 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Česká republika

Obr. 108 – Hlavní stránka konfiguračního webu po přihlášení uživatele

K přístupu na stránky, kde se mění nastavení, je vyžadováno přihlášení viz kapitola 3.2.8.1.

Na levé straně konfiguračního webu je umístěno hlavní menu. Kliknutím na jeho položky se zobrazí příslušná stránka v hlavním okně. Tato stránka může být ještě rozdělena do několika záložek. Načtení stránky se provede kliknutím na danou záložku nebo na tlačítko "Reload" v pravém horním rohu (je-li toto tlačítko k dispozici).

V režimu správce se provádí editace parametrů dvojitým poklepáním myši na položku v tabulce nebo stiskem klávesy Enter, je-li daný řádek s položkou označen modrou barvou (viz Obr. 109). K přesunu na jinou položku v tabulce lze využít také klávesy se šipkami. Pokud došlo ke změně parametrů, objeví se vpravo nahoře tlačítko "Save" určené k uložení jejich hodnot.

Jsou-li hodnoty některých parametrů obarveny šedě, nelze je editovat (týká se Správy jednotek).



3.2.2 Stav

3.2.2.1 Základní informace

Tab. 92 – Popis informací aplikace

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Název	Název zařízení	X	X
Verze	Verze firmwaru	X	X
Výrobce	Výrobce	X	X
Datum vydání	Datum vydání firmwaru	X	X
Architektura	Hardwarová architektura, v závorce je uvedena verze jádra	X	X
Ethernetové porty	Počet ethernetových portů		X
Sériové číslo	Sériové číslo jednotky	X	X

Tab. 93 – Popis informací modemu

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Typ	Typ modemu	X	X
IMEI	Identifikační číslo modemu	X	X
ICCID	Identifikační číslo SIM karty	X	X
SIM PIN stav	Stav PINu SIM karty	X	X
Registrace do sítě	Registrace do sítě	X	X
Úroveň signálu	Úroveň signálu	X	X
Datová technologie	Datová technologie	X	X
Identifikační kód BTS	Identifikační kód BTS	X	X
Počet základních stanic	Počet základních stanic	X	X
Nastavená mobilní technologie	Nastavená mobilní technologie	X	X
Aktuální mobilní technologie	Aktuální mobilní technologie	X	X

Tab. 94 – Popis informací data a času

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Datum a čas	Datum a čas	X	X
Čas z GPS	Čas aktualizován z GPS	X	X
Zdroj	Referenční čas		X

Tab. 95 – Popis systémových informací

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Velikost Flash paměti	Velikost Flash paměti		X
Volné místo ve Flash paměti	Volné místo ve Flash paměti		X
Počet otevřených souborů	Počet otevřených souborů		X
Doba běhu	Doba běhu jednotky od posledního restartu	X	X

Tab. 96 – Popis GPS informací

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Zeměpisná šířka	Zeměpisná šířka		X
Zeměpisná délka	Zeměpisná délka		X
Nadmořská výška	Nadmořská výška		X
Počet satelitů	Počet satelitů		X



Datum a čas v UTC	Datum a čas v UTC		X
Stav antény	Stav antény		X
Napájení antény	Napájení antény		X

3.2.2.2 Aktivní rozhraní

Tab. 97 – Popis parametrů aktivních rozhraní

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Typ	Typ komunikačního rozhraní	X	X
Param1	Parametr komunikačního rozhraní	X	X
Param2	Parametr komunikačního rozhraní	X	X
Protokol	Komunikační protokol	X	X
Stav	Stav rozhraní	X	X

3.2.2.3 Síť

Seznam všech síťových rozhraní včetně jejich stavů a směrovacích tabulek.

3.2.2.4 HioCom2

Tab. 98 – Popis parametrů HioCom2

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Sériové číslo	Sériové číslo jednotky	X	X
Verze	Verze firmware jednotky	X	X
Dotazovaná	Jednotka je přítomna na obvolávané sběrnici	X	X
Rozhraní	Komunikační rozhraní	X	X
Příznaky	Interní příznaky	X	X
Doba běhu	Doba běhu jednotky od posledního restartu	X	X

3.2.2.5 Statistiky

Tato záložka je dostupná pouze pro komunikační karty COMIO-PC a po přihlášení.

Zaznamenávají se zde hodnoty počtu restartů a doby běhu (absolutní i v procentech), případně doba neaktivity. Tyto údaje se vyhodnocují pro operační systém, aplikaci, modem a všechna MI rozhraní pro různé časové období.

Tlačítko "Stáhnout" slouží pro export tabulky statistik do souboru CSV.

3.2.2.6 Licence

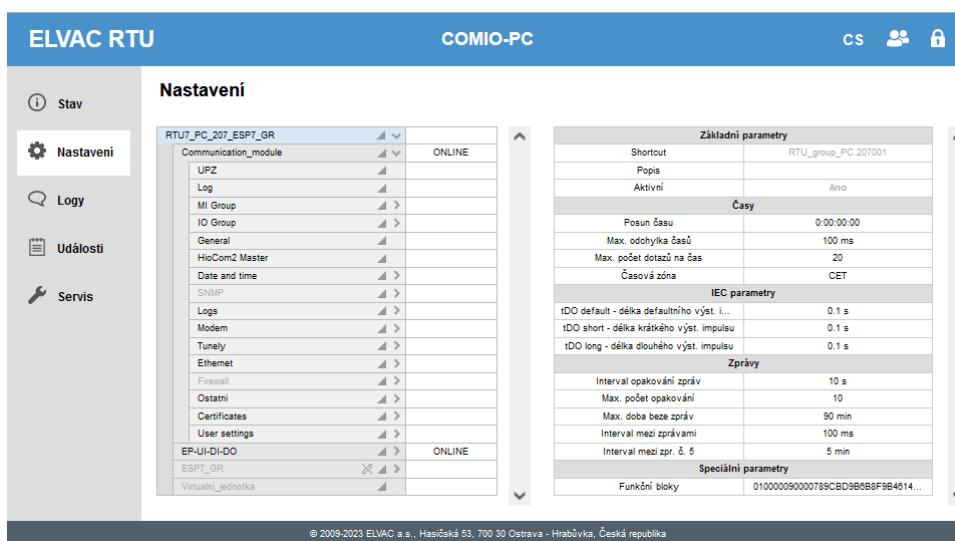
Tab. 99 – Popis parametrů licence

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
ID zařízení	Identifikační číslo zařízení	X	
Licenční klíč	Licenční klíč	X	
Počet kreditů	Počet kreditů	X	
Počet použitých kreditů	Počet použitých kreditů	X	
Konec podpory	Konec podpory	X	



3.2.3 Konfigurace

K editaci parametrů je nutné přihlášení. Stránka s obecným nastavením jednotky se otevře po kliknutí na položku hlavního menu "Nastavení". Zde se nachází tabulka s nastavením parametrů Komunikačního modulu a dalších nainstalovaných modulů. (viz Obr. 109). Výběrem položky v levé části tabulky se zobrazí v pravé části seznam parametrů, které je možné měnit. Po změně parametru trojúhelník vpravo od položky zčervená. Kliknutím na něj a výběrem z menu „Parametry“ – „Zápis do RTU“ se změna zapíše do jednotky RTU. Změny se projeví po restartu aplikace.



The screenshot shows the 'Nastavení' (Settings) page for an ELVAC RTU. The interface is split into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation options: Stav, Nastavení (selected), Logy, Události, and Servis. The main content area is titled 'Nastavení' and displays a table of modules and their status, along with a detailed configuration panel for the selected module.

Module	Status
RTU_PC_207_ESP7_GR	ONLINE
Communication_module	ONLINE
UPZ	
Log	
MI Group	
IO Group	
General	
HioCom2 Master	
Date and time	
SNMP	
Logs	
Modem	
Tunely	
Ethernet	
Firewall	
Ostatní	
Certificates	
User settings	
EP-UI-DI-DO	ONLINE
ESPT_GR	
Virtuální jednotka	

Základní parametry	
Shortcut	RTU_group_PC.207001
Popis	
Aktivní	Ano
Časy	
Posun času	0:00:00:00
Max. odchylka časů	100 ms
Max. počet dotazů na čas	20
Časová zóna	CET
IEC parametry	
tDO default - délka defaultního výst. I...	0.1 s
tDO short - délka krátkého výst. impulsu	0.1 s
tDO long - délka dlouhého výst. impulsu	0.1 s
Zprávy	
Interval opakování zpráv	10 s
Max. počet opakování	10
Max. doba bez zpráv	90 min
Interval mezi zprávami	100 ms
Interval mezi zpr. č. 5	5 min
Speciální parametry	
Funkční bloky	010000090000789C8D9B68F9B4614...

Obr. 109 – Stránka nastavení



3.2.3.1 Základní nastavení

Tab. 100 – Popis obecných parametrů

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Základní parametry				
Shortcut			X	X
Popis			X	X
Aktivní		Ano	X	X
Časy				
Posun času			X	X
Max. odchylka časů			X	X
Max. počet dotazů na čas			X	X
Časová zóna			X	X
IEC parametry				
tDO default – délka defaultního výst. impulsu		0,1 s	X	X
tDO short – délka krátkého výst. impulsu		0,1 s	X	X
tDO long – délka dlouhého výst. impulsu		0,1 s	X	X
Zprávy				
Interval opakování zpráv		10 s	X	X
Max. počet opakování		10	X	X
Max. doba beze zpráv		90 min	X	X
Interval mezi zprávami		100 ms	X	X
Interval mezi zpr. č.5		5 min	X	X
Speciální parametry				
Funkční bloky			X	X



3.2.3.2 Komunikační modul

Tab. 101 – Popis parametrů komunikačního modulu

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Základní parametry				
Shortcut			X	X
Description			X	X
Aktivní	Zapnutí / vypnutí modulu	Ano	X	X
Zprávy				
Interval opakování zpráv	Interval opakování zpráv	10 s	X	X
Max. počet opakování	Max. počet opakování	10	X	X
Max. doba beze zpráv	Max. doba beze zpráv	90 min	X	X
Interval mezi zprávami	Interval mezi zprávami	100 ms	X	X
Interval mezi zpr. č. 5	Interval mezi zpr. č. 5	5 min	X	X
Interval mezi zpr. č. 6	Interval mezi zpr. č. 6	255	X	X
Další nastavení				
Přenos měření	Přenos měření	Desetinné číslo	X	X
Časy				
Posun času	Posun času	0:00:00:00	X	X
Max. odchylka časů	Max. odchylka časů	100 ms	X	X
Max. počet dotazů na čas	Max. počet dotazů na čas	20	X	X
Historické hodnoty				
Čas periodického záznamu hist. hodnot	Čas periodického záznamu hist. hodnot	0 s	X	X
Název třídy 0	Název třídy 0	Default	X	X
Název třídy 1	Název třídy 1	Class1	X	X
Název třídy 2	Název třídy 2	Class2	X	X
Název třídy 3	Název třídy 3	Class3	X	X
Název třídy 4	Název třídy 4	Class4	X	X
Název třídy 5	Název třídy 5	Class5	X	X
Název třídy 6	Název třídy 6	Class6	X	X
Název třídy 7	Název třídy 7	Class7	X	X
Název třídy 8	Název třídy 8	Class8	X	X
Název třídy 9	Název třídy 9	Class9	X	X

Tab. 102 – Log

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Aktivní	Aktivní	Ano	X	
Název souboru	Název souboru	53	X	
Identifikátor obsahu souboru	Identifikátor obsahu souboru	1. 1. 2000 0:00:00	X	

Tab. 103 – General

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Název	Název		X	
Hostitel	Hostitel	COMIO-PC	X	
Jazyk	Jazyk	CS	X	
UDP vyhledávání	UDP vyhledávání	Ne	X	



Tab. 104 – HioCom2 Master

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
CIR	Povoluje optickou kruhovou komunikaci, musí se nastavit na Ano pokud je v šasi alespoň jedna COMIO4-CIR karta.	Ne	X	

Tab. 105 – Date and time

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Invalidace času	Invalidace času	Ne	X	
Doba platnosti	Po vypršení tohoto času od doby poslední synchronizace se nastaví aktuální čas jako neplatný.	0 m	X	

Tab. 106 – Popis SNMP parametrů

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Základní parametry				
Aktivní	SNMP aktivní	Ne	X	
SNMP Agent				
Komunitní řetězec		SNMP_COMMUNITY	X	

Tab. 107 – Popis SNMP parametrů

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Základní parametry				
Aktivní	Aktivní	Ano	X	
SNMP Agent				
Uživatel	Uživatel	rturoot	X	
Heslo	Heslo	*****	X	

Tab. 108 – Modem

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Aktivní		Ano	X	
UDP-API port		:1720	X	
Mobilní technologie	Výběr mobilní technologie GSM/UMTS/LTE/AUTO	AUTO	X	
PIN	PIN SIM karty	*****	X	
Fronta SMS a volání				
Maximální velikost		0	X	

3.2.3.3 Modem

K přístupu do GPRS je nutno povolit modem a nastavit hodnoty požadované operátorem (APN, jméno, heslo). Pokud je vyžadován PIN, musí být také nastaven. Nastavení se potvrdí stiskem tlačítka "Save" v pravém horním rohu.

Stav připojení do GPRS je možné ověřit na záložce "Status" – "Net".

Tab. 109 – Popis parametrů modemu

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Enabled	Povolení modemu	No	X	X
PPP enabled	Povolení PPP spojení	No	X	X
Radio technology	Volba preferované mobilní sítě	Auto	X	X



External modem	Povolení externího modemu	No		X
Default route	Povolení výchozího směrování přes modem	No		X
APN	Jméno APN dle SIM		X	X
Username	Uživatelské jméno pro připojení do sítě		X	X
Password	Heslo pro připojení do sítě		X	X
PIN	SIM PIN, pokud je vyžadován		X	X
Network mask	Síťová maska pro PPP spojení			X

Tab. 110 – Popis parametrů kontrol dostupnosti

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Interval (0 = disabled)	0 až 550 sekund, interval testování vytáčeného (PPP) spojení	0 s	X	X
IP address	IP adresa, na kterou se posílají testovací pingy		X	X

Tab. 111 – Popis parametrů vytáčeného spojení

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Enabled	Povolení vytáčeného spojení	No	X	X
Telephone number	Seznam telefonních čísel, která se vytáčí		X	X

3.2.3.4 L2TP

Tab. 112 – Popis parametrů L2TP

Parametr	Popis	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Enabled	YES = Protokol L2TP je povolen, NO = L2TP je zakázán	X	
Username	Uživatelské jméno pro ověření	X	
Password	Heslo pro ověření	X	
Server IP address	IP adresa L2TP serveru	X	
Local IP address	Lokální IP adresa, nemusí být vyplněno, pokud ji přiděluje L2TP server	X	
Add route to network	Povolení směrování do sítě	X	
Remote network address	Adresa sítě za L2TP serverem	X	
Remote network mask	Maska sítě za L2TP serverem	X	

3.2.3.5 Síť

Zde je možné povolit získávání IP adresy z DHCP a zároveň nastavit statickou IP adresu. Je-li v síti přítomen DHCP server, bude jednotce přidělena IP adresa DHCP serverem. Pokud nebude DHCP k dispozici, bude jednotka pracovat se staticky nastavenou IP adresou (je-li vyplněna).

3.2.3.6 Certificates

Tab. 113 – Popis parametrů zabezpečení

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Pouze HTTPS		Ne	X	
Interval obnovení šifrovacího klíče		600 s	X	
Délka dat pro obnovu šifrovacího klíče		0 B	X	
Interval ověřování CRL		12 h	X	



Ověřit CN v certifikátu protistrany		Ano	X	
Certifikáty				
Výchozí certifikát		TLS_Server	X	

Tab. 114 – Popis parametrů politiky uživatelů

Parametr	Popis	Výchozí hodnota	3 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
Kontrola síly hesla	Kontrola síly hesla	Ano	X	
Minimální délka hesla	Minimální délka uživatelského hesla	6	X	
Maximální stáří hesla	Maximální stáří hesla, po vypršení je nutné zadat nové heslo	0 d	X	
Délka historie hesel	Historie posledních uložených hesel	5	X	
Práh pro blokování účtu	Maximální počet pokusů pro přihlášení, než dojde k zablokování účtu	5	X	
Doba uzamčení účtu	Maximální doba zablokování účtu po neúspěšném přihlášení	10 m	X	
Doba nečinnosti	Maximální doba nečinnosti, po které dojde k odhlášení uživatele	60 m	X	
Zakázaná hesla	Zakázaná hesla	elvac123456789,...	X	

(1) Podpora pro komunikační karty: 3 = COMIO-PC3, 4 = COMIO4

3.2.4 Správa jednotek

Tato stránka je dostupná pouze po přihlášení.

Na stránce se zobrazuje seznam jednotek. Jednotky jsou umístěny ve skupině "Units". Na pravé straně obrazovky se zobrazují parametry jednotky nebo jejich kanálů. Na každé jednotce, kanálu nebo skupině lze provádět změny přes kontextové menu (přidání nebo odebrání uzlu, posun a další příkazy). Toto menu lze vyvolat buď kliknutím na ikonu šedého trojúhelníku (▲), nebo kliknutím pravého tlačítka myši na daný řádek. Všechny kanály v jednotce je možné zabalit nebo rozbalit kliknutím na ikonu šipky (▶).



Jednotka "Communication module" je v seznamu jednotek dostupná vždy a nelze ji ze seznamu odstranit (je pouze možné změnit její název).

3.2.4.1 Nastavení komunikace HioCom2

Komunikace protokolem HioCom2 (slouží k parametrizaci, aktualizaci FW, přenosu záznamů a sledování aktuálních stavů – vše pomocí RTU Komunikační sada) se nastaví přes komunikační rozhraní kanálu MI-HioCom2 v jednotce "Communication module". Není-li kanál MI-HioCom2 dostupný, lze jej přidat přes kontextové menu jednotky – položka "Add new...". V dialogovém okně se zvolí kanál MI-HioCom2.

Po přidání kanálu je nutné rozhraní povolit a nastavit parametry HioCom2. Příklad je na obrázku níže (viz Obr. 110).



ELVAC RTU configuration web EN  

Units

Communication module	ONLINE
AI000-GSM_Signal	
DI000-ModemReset	
MI_HioCom2	

DI20-ICC	ONLINE
DI000	OFF
DI001	OFF
DI002	OFF
DI003	OFF
DI004	OFF
DI005	OFF
DI006	OFF
DI007	OFF
DI008	OFF
DI009	OFF
DI122-ModuleFailure	OFF
SDI511-CommunicationError	OFF

Main parameters	
Node type	MI
Enabled	Yes
Channel	255

Communication interface	
Interface type	TCP server
IP address - source	127.0.0.1
IP address - destination	
IP address - backup	
Port - source	9999
Port - destination	0
Port - backup	0
Use TLS	No

Communication	
Type	HioCom2
Mode	Parameterization



Archiving	
Start transfer source	<none>
Set start source	<none>
Delete source	<none>

© 2009-2018 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech republic

Obr. 110 – Parametry MI HioCom2

3.2.4.2 Nastavení komunikace IEC 60870-5-104 do řídicího systému

Komunikace do řídicího systému se nastavují přes komunikační rozhraní kanálu MI v jednotce "Communication module". Přes kontextové menu jednotky se přidá kanál MI. IEC 60870-5-104 se nastaví následovně (viz Obr. 111), přičemž jednotlivé parametry se nastaví podle požadavků systému.

ELVAC RTU configuration web EN  

Units

Communication module	ONLINE
AI000-GSM_Signal	
DI000-ModemReset	
MI000	
MI_HioCom2	

DI20-ICC	ONLINE
DI000	OFF
DI001	OFF
DI002	OFF
DI003	OFF
DI004	OFF
DI005	OFF
DI006	OFF
DI007	OFF
DI008	OFF
DI009	OFF
DI122-ModuleFailure	OFF
SDI511-CommunicationError	OFF

Main parameters	
Node type	MI
Enabled	Yes
Channel	0

Communication interface	
Interface type	TCP server
IP address - source	127.0.0.1
IP address - destination	
IP address - backup	
Port - source	2404
Port - destination	0
Port - backup	0
Use TLS	No

Communication	
Type	IEC104
Common ASDU address	1
t0 - timeout of connection establishment	30 s
t1 - confirmation timeout	30 s
t2 - confirmation delay	10 s
t3 - test frame interval	30 s
k - max. number of unconfirmed messages	17

© 2009-2018 ELVAC a.s., Hasičská 53, 700 30 Ostrava - Hrabůvka, Czech republic

Obr. 111 – Parametry MI IEC104

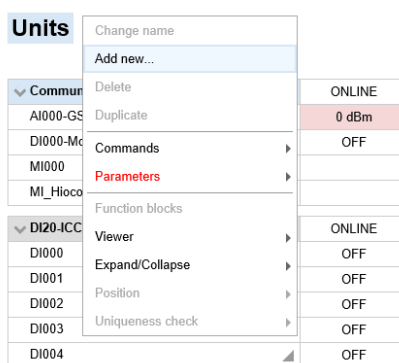


3.2.4.3 Nastavení komunikace DNP3

Komunikace do řídicího systému se nastavuje podobně jako u IEC 60870-5-104.

3.2.4.4 Přidávání jednotek a kanálů

Přidání nové jednotky se provede kliknutím na kontextové menu skupiny "Units ▲". Přidání nového kanálu se provede kliknutím na kontextové menu jednotky. V zobrazené nabídce se zvolí položka "Add new..." (viz Obr. 112).

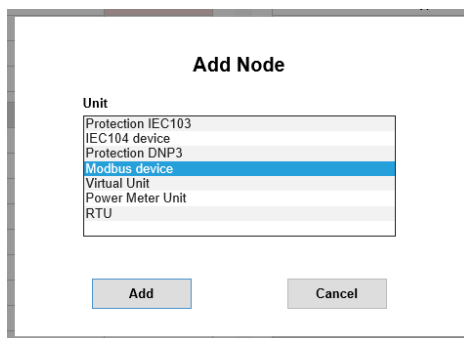


Obr. 112 – Přidání jednotky

3.2.4.5 Přidání podřízené jednotky

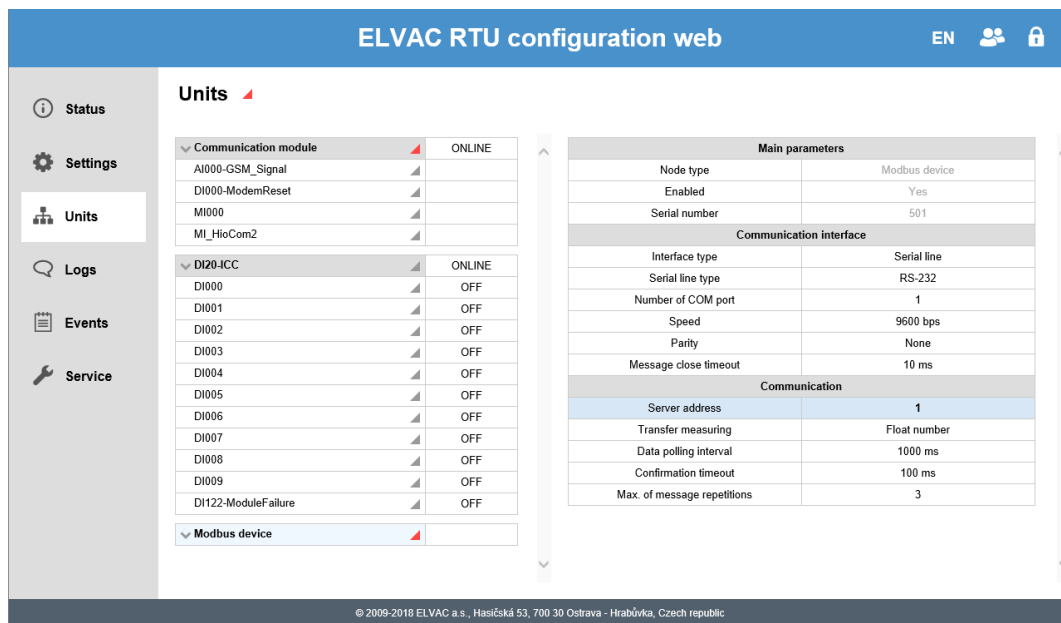
Přes kontextové menu skupiny lze přidat podřízené jednotky RTU, Modbus, IEC103, DNP3, virtuální jednotky a další. V následujícím odstavci bude popsán postup pro přidání podřízené jednotky Modbus.

V dialogovém okně, které se zobrazí pro přidání jednotky (viz Obr. 113) vybrat položku "Modbus device" a stisknout tlačítko "Add".




Obr. 113 – Přidání jednotky Modbus

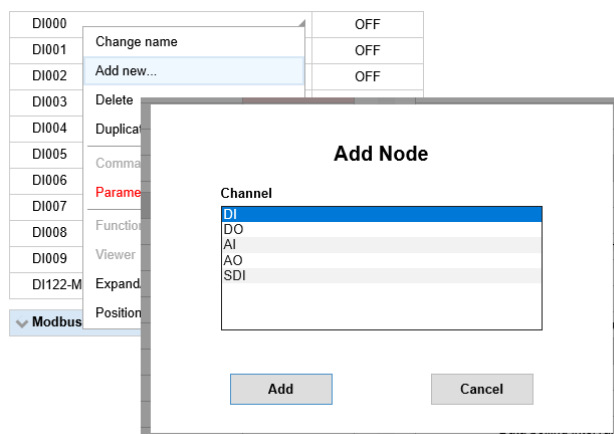
Nová jednotka Modbus device se přidá na konec seznamu jednotek. Po kliknutí na jednotku v seznamu se v pravé části zobrazí parametry jednotky, které se musí upravit podle skutečné konfigurace takto:



Obr. 114 – Parametry jednotky Modbus

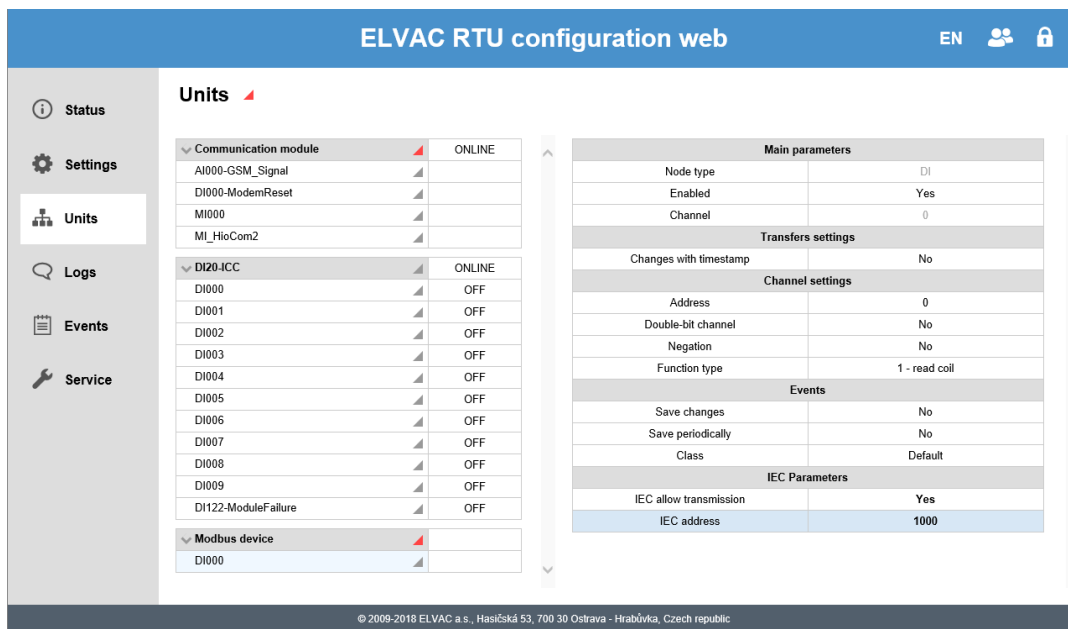
Stejným způsobem je možné přidat další Modbus zařízení. Pokud se u více Modbus zařízení nastaví stejné komunikační parametry, je tato komunikační linka sdílena (typicky RS-485).

Podobným způsobem jako nová jednotka se kliknutím na kontextové menu  Modbus jednotky přidají vstupní a výstupní kanály.



Obr. 115 – Přidání kanálu DI jednotky Modbus

U každého kanálu se musí nastavit minimálně funkční kód a adresa. V případě potřeby je možné nastavit další parametry. K přenosu stavů a hodnot pomocí IEC60870-5-101/104 je nutno nastavit ještě parametr "IEC Address" na požadovanou hodnotu. "IEC Address" se zobrazí, pokud má parametr "IEC allow transmission" hodnotu YES. Příklad nastavení digitálního vstupu načítaného přes Modbus (viz Obr. 116).

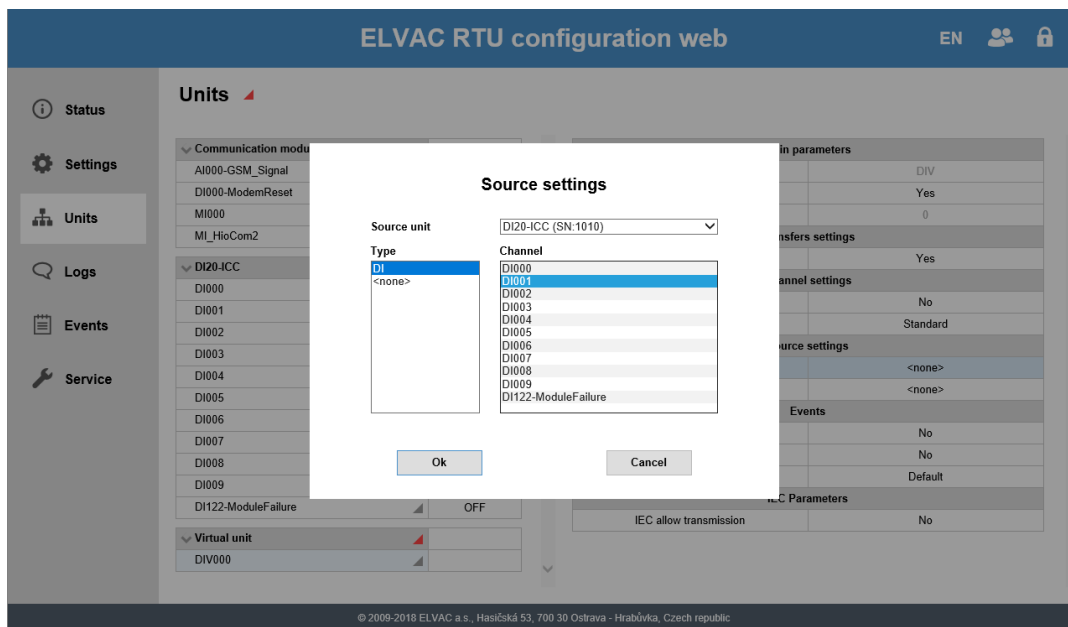


Obr. 116 – Parametry kanálu DI jednotky Modbus

3.2.4.6 Přidání virtuální jednotky

Virtuální jednotka patří mezi podřízené jednotky. Lze do ní mapovat kanály z ostatních jednotek a provádět nad nimi vzájemně operace přes funkční bloky.

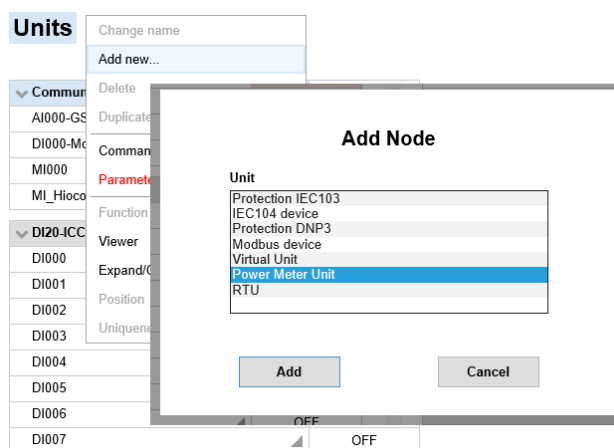
Mapování kanálů DI z jednotky RTU vypadá následovně. Do jednotky se přes kontextové menu přidá kanál DIV. V tabulce parametrů se klikne na parametr "Source Unit" nebo "Source Channel". Otevře se dialogové okno a v něm se zvolí jednotka RTU a kanál DI000.



Obr. 117 – Nastavení kanálu DIV Virtuální jednotky

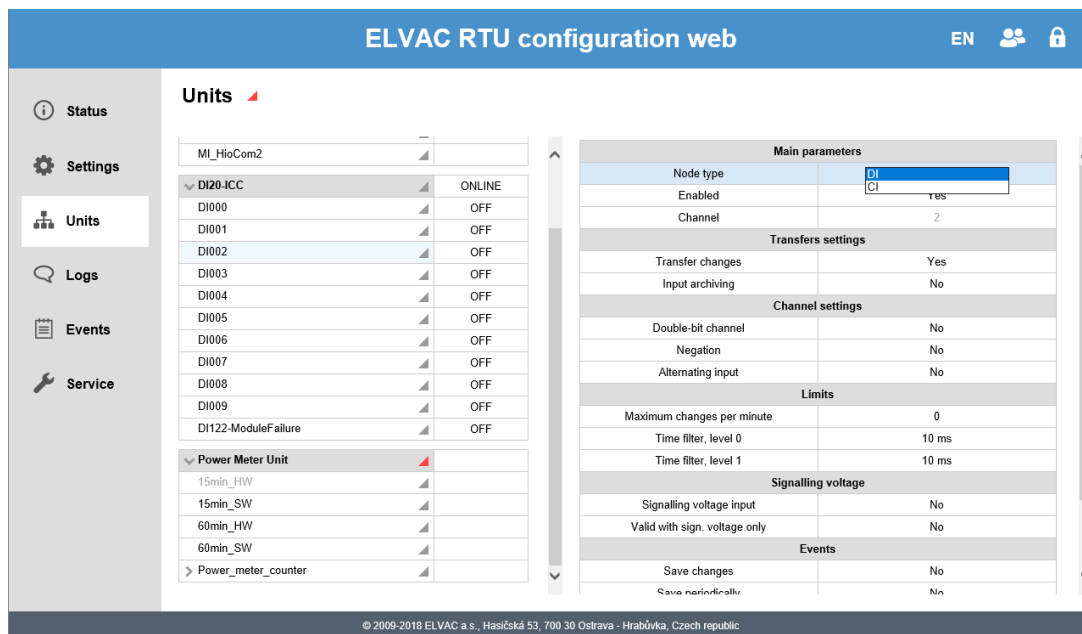
3.2.4.7 Přidání elektroměrové jednotky

Dalším typem virtuální jednotky je elektroměrová jednotka. Přidání jednotky se provede přes kontextové menu skupiny "Units" (viz Obr. 118). Ze seznamu se zvolí položka "Power Meter Unit". Jednotka má předdefinovaný seznam kanálů.



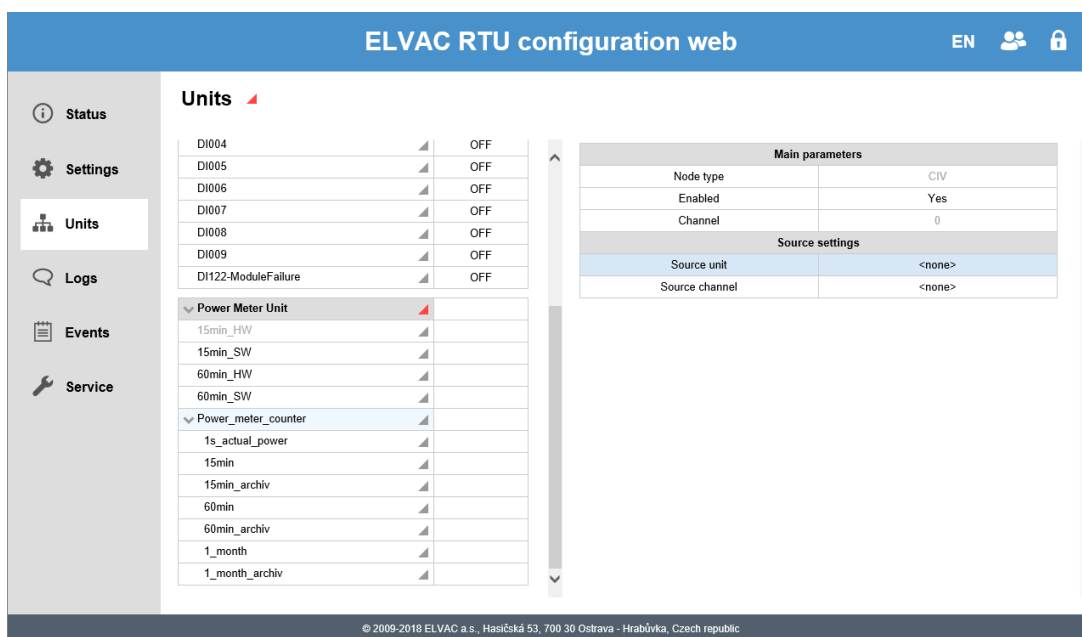
Obr. 118 – Přidání elektroměrové jednotky

Před konfigurací elektroměrového čítače je nutné přidat do jednotky RTU čítačový vstup. Čítačových vstupů může být 0 až počet fyzických digitálních vstupů jednotky. Adresa kanálu CI udává adresu fyzického vstupu. Ty je možné přepnout přes parametr "Node Type" z DI do CI. U čítačového vstupu (CI) můžeme nastavit, zda se má počítat počet sestupných nebo náběžných hran. Dále se zde nastavuje časový filtr pro detekci změny.



Obr. 119 – Přepnutí DI kanálu do CI jednotky DI20

Pro správnou funkci elektroměru je nutné nastavit zdroj elektroměrového čítače. Ten se provede kliknutím na parametr "Source unit" nebo "Source channel" u kanálu "Power Meter Unit".



Obr. 120 – Nastavení zdroje elektroměrového čítače



V dialogovém okně se zvolí čítače: zvolit kanál CI002 z jednotky RTU.

3.2.4.8 Parametrizace

Každou z jednotek je možné parametrizovat přes její lokální menu. V případě změn více parametrů je výhodnější parametrizovat celý systém přes kontextové menu "Units".

Parametrizace všech jednotek nemusí být vždy nutná. Pokud dojde ke změně parametrů jednotky nebo kanálu, obarví se ikona kontextové nabídky jednotky do červena ▲. Červená barva signalizuje, že tuto jednotku je nutné parametrizovat. Po parametrizaci jednotky se barva změní do normálního stavu ▲.

Parametrizace se provede v lokálním menu, viz sekvence "Parameters" ► "Write to RTU".

Po parametrizaci se musí provést restart jednotky, aby se načetla nová konfigurace.

3.2.4.9 Uložení a načtení konfigurace ze souboru

K urychlení práce je možné uložit si typové nastavení konfigurace do souboru a ten pak načítat. Ukládání a načítání konfigurace se provádí příkazy "Import files" a "Export files", které jsou dostupné přes položku "Parameters" v kontextovém menu ▲.

3.2.5 Logování

Logování dat a událostí se provádí na stránce Logy. Tyto logy lze stáhnout z jednotky RTU tlačítkem "Download" nebo vymazat tlačítkem "Erase".

Komunikační karta COMIO4 má k dispozici pouze záložku Systém. V ní jsou zaznamenány jak data komunikačních protokolů, tak systémové informace jako například start aplikace nebo přihlašování uživatelů. Tento log zůstává v paměti i po odpojení napájení.

3.2.5.1 Komunikace

Zobrazuje komunikační log z různých komunikačních protokolů. Uživatel si může zvolit, ze kterého protokolu či jednotky chce data zobrazit. Po restartu aplikace dojde k vymazání logu.

3.2.5.2 Spojení

Tento log zaznamenává všechny pokusy o vytváření nebo ukončování všech spojení. Po odpojení napájení dojde k vymazání logu.

3.2.5.3 Systém

V systémovém logu se zaznamenávají události o startu aplikace a komunikace s modemem. Log se uchovává i po odpojení napájení.

3.2.5.4 Syslog

Zobrazuje záznamy přímo z operačního systému, které mohou být také odesílány přes UPD nebo TCP spojení. Parametry syslogu jsou v tabulce Tab. 98. Po restartu operačního systému dojde k vymazání logu.




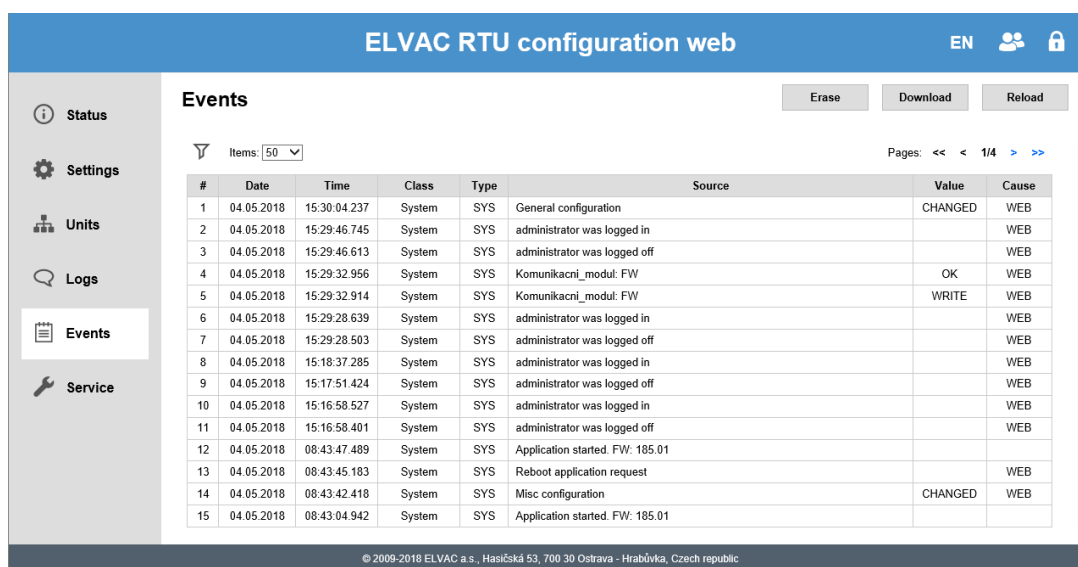
3.2.5.5 Chyby

Chybové logy se zobrazí na stránce logování pouze v případě, že dojde k pádu aplikace. Log obsahuje část komunikačního logu včetně informací o chybě, která způsobila restart aplikace. Log se uchovává i po odpojení napájení.

3.2.6 Události

Tato stránka je dostupná pouze pro administrátora.

Komunikační karty COMIO-PC podporují ukládání systémových události a změn uživatelsky definovaných kanálů. Tyto události mohou být přiřazeny do různých tříd, na které lze pak aplikovat uživatelské filtry. Nabídka filtru se otevře kliknutím na ikonu . Všechny události zůstávají v paměti i po odpojení napájení. Systémové události nelze vymazat tlačítkem "Erase". Události je možné exportovat do formátu CSV a stáhnout do počítače kliknutím na tlačítko "Download".

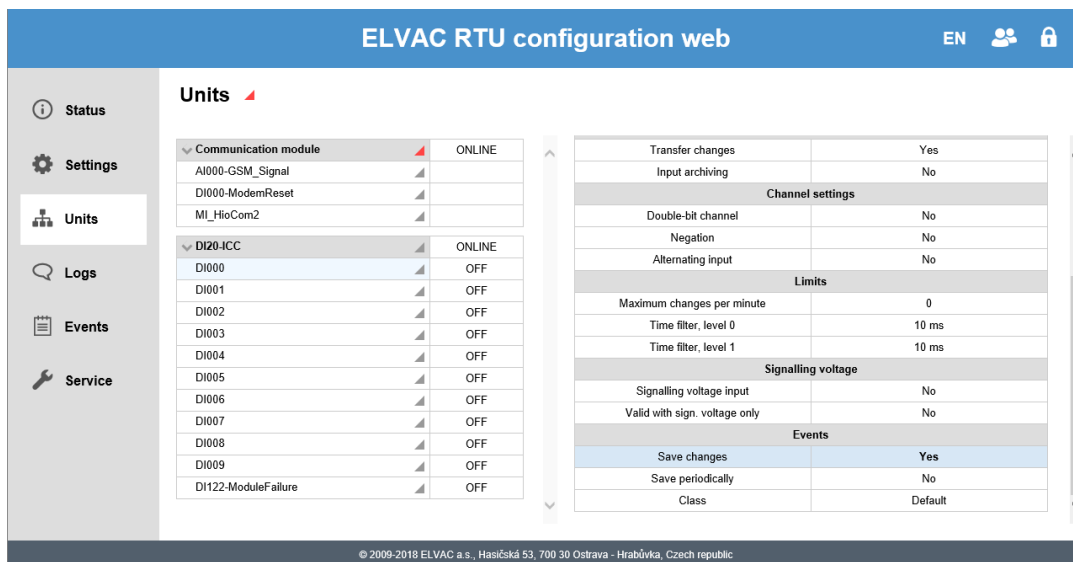


#	Date	Time	Class	Type	Source	Value	Cause
1	04.05.2018	15:30:04.237	System	SYS	General configuration	CHANGED	WEB
2	04.05.2018	15:29:46.745	System	SYS	administrator was logged in		WEB
3	04.05.2018	15:29:46.613	System	SYS	administrator was logged off		WEB
4	04.05.2018	15:29:32.956	System	SYS	Komunikacni_modul: FW	OK	WEB
5	04.05.2018	15:29:32.914	System	SYS	Komunikacni_modul: FW	WRITE	WEB
6	04.05.2018	15:29:28.639	System	SYS	administrator was logged in		WEB
7	04.05.2018	15:29:28.503	System	SYS	administrator was logged off		WEB
8	04.05.2018	15:18:37.285	System	SYS	administrator was logged in		WEB
9	04.05.2018	15:17:51.424	System	SYS	administrator was logged off		WEB
10	04.05.2018	15:16:58.527	System	SYS	administrator was logged in		WEB
11	04.05.2018	15:16:58.401	System	SYS	administrator was logged off		WEB
12	04.05.2018	08:43:47.489	System	SYS	Application started. FW: 185.01		
13	04.05.2018	08:43:45.183	System	SYS	Reboot application request		WEB
14	04.05.2018	08:43:42.418	System	SYS	Misc configuration	CHANGED	WEB
15	04.05.2018	08:43:04.942	System	SYS	Application started. FW: 185.01		

Obr. 121 – Stránka s tabulkou událostí

3.2.6.1 Přidání kanálu

U každého analogového nebo digitálního vstupu na stránce Units je možné povolit ukládání události při změně nebo cyklicky viz Obr. 122. Tyto události mohou být přiřazeny do jedné z deseti uživatelsky definovaných tříd. Konfigurace těchto tříd probíhá na jednotce komunikačního modulu.



Obr. 122 – Nastavení události pro kanál DI00

3.2.7 Systémové funkce

3.2.7.1 Aktualizace firmware

V případě potřeby aktualizace FW se to provede přes "Service" – "Update Firmware".

Do jednotky se nahrává FW, který má název například "RTU7C_FW_133_151_01.efw", kde číslo 151_01 určuje verzi tohoto FW.

Po dokončení aktualizace je nutné provést restart aplikace.

3.2.7.2 Restart ppp spojení

Provádí restart ppp spojení.

3.2.7.3 Restart aplikace

Jednotka RTU se restartuje stiskem tlačítka "Reboot application" v menu "Service". Restart je možné také vyvolat přes lokální menu jednotky (viz "Commands ▶ Reset"). Restart jednotky trvá přibližně 10 s.

Po restartu se načte nová konfigurace (uložené změny konfigurace jsou aplikovány).

3.2.7.4 Restart OS

Jednotka RTU restartuje operační systém. Tato funkce je dostupná pouze u komunikačních karet COMIO-PC.



3.2.7.5 Obnovení továrního nastavení

Tato funkce je obdobná jako držení RST tlačítka po zapnutí napájení, kdy dojde ke smazání veškeré konfigurace a přechod do továrního nastavení.

3.2.8 Správa uživatelů

RTU jednotka disponuje databází až 10 uživatelů s individuálním nastavením oprávnění. V jednu chvíli může být přihlášen pouze jeden uživatel s právem zápisu. V případě přihlášení jiného uživatele s právem zápisu dojde k automatickému odhlášení předchozího. Počet přihlášených uživatelů s právem pro čtení není omezen.

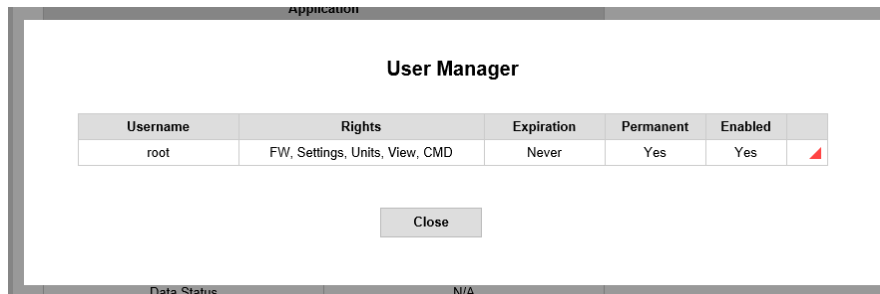
Po přihlášení uživatele se zobrazí ikona správy uživatelů v pravém horním rohu okna. V případě že dojde vypršení platnosti hesla, otevře se automaticky dialog pro změnu hesla.

Parametry politiky všech uživatelů jsou v tabulce Tab. 114.



Obr. 123 – Ikona správy uživatelů

Kliknutím na ikonu správy uživatelů dojde k otevření dialogového okna se seznamem uživatelů.



Username	Rights	Expiration	Permanent	Enabled	
root	FW, Settings, Units, View, CMD	Never	Yes	Yes	▲

Close

Data Status: N/A

Obr. 124 – Seznam uživatelů

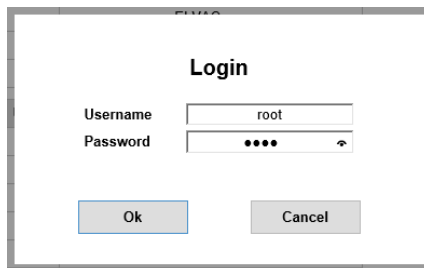
3.2.8.1 Přihlášení uživatele

Přihlašovací dialog se otevře kliknutím na ikonu klíče v pravém horním rohu.



Obr. 125 – Ikona klíče

Uživatelské jméno i heslo mají výchozí hodnotu "root" (u novějšího firmwaru je vyžadována automatická změna hesla, viz kapitola 3.2.8.3). Po přihlášení se odemknou zbylé funkce konfiguračního webu a obrázek klíče se změní na zámek.



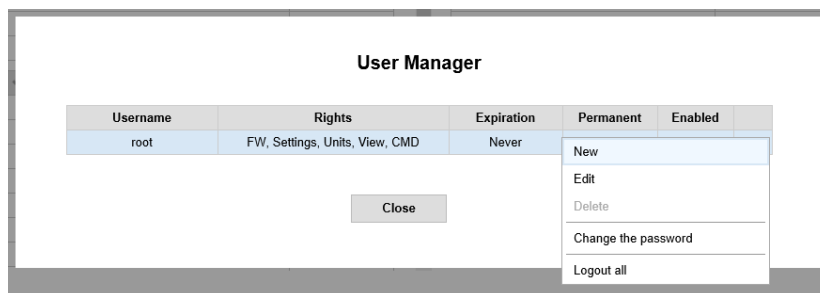
Obr. 126 – Přihlašovací dialog s výchozí konfigurací

V případě překročení maximálního počtu neúspěšných pokusů, dojde k zablokování účtu uživatele na stanovenou dobu. U administrátora je tato doba nastavena pevně na 10 minut. Pokud je doba nastavena na 0 minut, je uživatel deaktivován a povolit jej může pouze správce. Počet neúspěšných pokusů a doba blokace účtu je v parametrech politiky uživatelů v tabulce Tab. 114.

Administrátor má možnost odhlásit jiného nebo všechny uživatele kliknutím na kontextovou nabídku v seznamu uživatelů, viz Obr. 127.

3.2.8.2 Přidání uživatele

Administrátor má oprávnění pro přidávání nových uživatelů a úpravy oprávnění. Ostatní uživatelé mohou pouze měnit své heslo. Přidání nového uživatele se provede kliknutím na položku New v kontextové nabídce ▾ vpravo na konci řádku.



Obr. 127 – Kontextová nabídka uživatele

Otevře se dialogové okno pro přidání uživatele. U nového uživatele je nutné zadat unikátní uživatelské jméno (rozdílejí se malá a velká písmena) a heslo. Ve výchozím stavu je uživatel zakázán a je třeba jej povolit kliknutím na řádek "Enabled". Případně nastavit dobu expirace, po jejíž překročení dojde opět k zakázání uživatele. Administrátor může také vynutit změnu hesla uživatele kliknutím na řádek "Change the password".



User Settings

Username	
Password	
Expiration	Never
Enabled	<input type="checkbox"/>
Update Firmware	<input type="checkbox"/>
Settings	<input type="checkbox"/>
Units	<input type="checkbox"/>
View	<input type="checkbox"/>
Commands	<input type="checkbox"/>
Permanent	<input type="checkbox"/>
Change the password	<input type="checkbox"/>

Obr. 128 – Nastavení uživatele

Funkce "Permanent" slouží pro zabránění automatickému odhlášení uživatele při neaktivitě 60 minut. V tabulce níže jsou popsány funkce jednotlivých oprávnění.

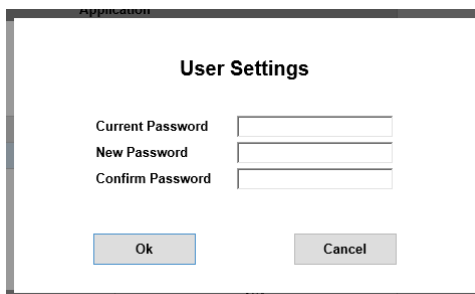
Tab. 115 – Oprávnění uživatele

Parametr	Popis
Update Firmware	Povolení aktualizace Firmware
Settings	Povolení editace stránky Settings
Units	Povolení parametrizace jednotek na stránce Units
View	Povolení zobrazení stránky Units bez možnosti parametrizace
Commands	Povolení ovládání na stránce Units nebo Viewer

Kliknutím na tlačítko OK dojde k přidání uživatele do databáze. Zbývá ještě nastavit heslo přes kontextovou nabídku, viz položka "Change Password".

3.2.8.3 Změna hesla

Dialogové okno pro změnu hesla uživatele se vyvolá kliknutím na kontextovou nabídku uživatele. Od verze Firmware 183.02 jsou kladeny vyšší nároky na komplexnost hesla. Heslo musí obsahovat znaky minimálně ze tří skupin (ze čtyř možných) a to jsou: velké písmeno (A-Z), malé písmeno (a-z), číslice (0-9) a speciální znak. Navíc musí mít heslo minimálně 6 znaků.



Obr. 129 – Změna hesla

Administrátor má jako jediný možnost měnit heslo cizím uživatelům, ostatní uživatelé mění pouze své heslo.

3.2.8.4 Guest

Pokud v databázi existuje uživatel se jménem guest (psáno malými písmeny), není nutné při přihlášení vyplňovat uživatelské jméno. Použití tohoto uživatele v kombinaci s funkcí Permanent je výhodné například v zobrazovači, kdy není nutné při ovládání bez přihlášení zadávat uživatelské jméno.

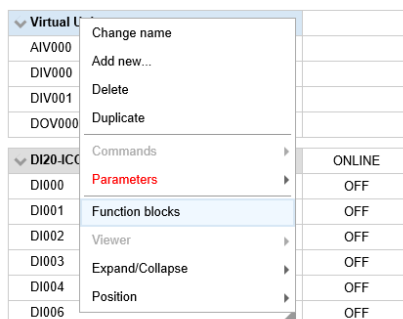
3.2.8.5 Radius server

Uživatel může použít přihlášení přes Radius server. Pokud je serveru aktivní, ověřuje se uživatel nejprve s lokální databází uživatelů a poté z Radius databází uživatelů.

Parametry nastavení serveru jsou v tabulce **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

3.2.9 Funkční bloky

Editor funkčních bloků slouží jako uživatelské rozšíření funkcionality zařízení. Editor lze otevřít pouze pomocí kontextové nabídky podřízených RTU jednotek nebo virtuálních jednotek. V případě ostatních jednotek nejsou funkční bloky podporovány. Je-li nutné zpracovat signály z jiných jednotek, lze použít kanály virtuální jednotky a na ně posláze namapovat tyto signálové kanály.

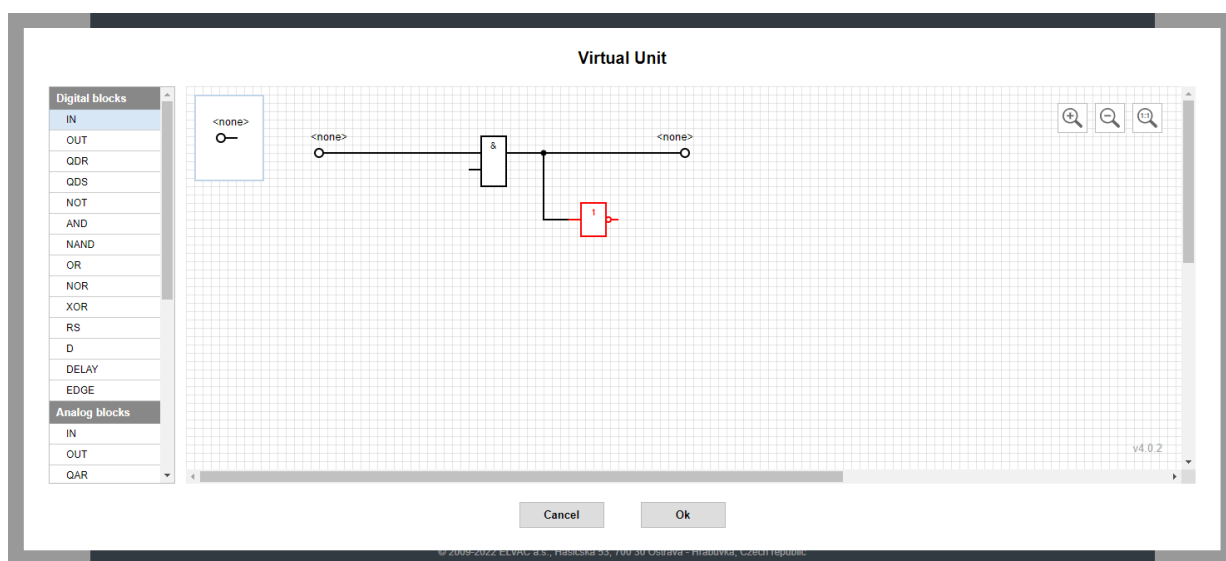


Obr. 130 – Otevření editoru funkčních bloků



3.2.9.1 Ovládání editoru

Převážná část okna editoru je tvořena kreslicím plátnem. V pravém dolním rohu je uvedena verze editoru (aktuální verze je 1.8). Na levé straně editoru se nachází panel se seznamem dostupných funkčních bloků. Kliknutím na některý z nich se zobrazí jeho náhled. Přetažením náhledu lze blok myší přesunout na kreslicí plátno. Je-li blok přesunut mimo zobrazitelnou oblast, velikost kreslicího plátna se rozšíří tak, aby vždy bylo možné do něj příslušný blok umístit. Velikost plátna se automaticky škáluje na základě umístění nejbližších bloků. Plátno lze přiblížit nebo oddálit buď pomocí klávesy "Ctrl" společně s pohybem kolečka myši, volbou v kontextové nabídce nebo tlačítka v pravém horním rohu obrazovky.

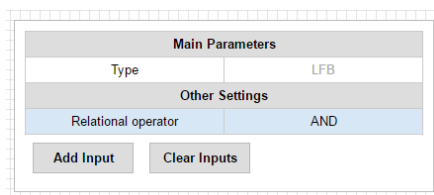


Obr. 131 – Editor funkčních bloků – kreslicí plátno a seznam dostupných funkčních bloků (vlevo)

Bloky se vzájemně propojují čarami (cestami). Přirozeně nelze vzájemně propojit dva vstupy nebo výstupy mezi sebou, stejně tak nelze propojovat digitální signály s těmi analogovými a naopak. Cesty lze vzájemně propojovat uzly. Blok nebo cestu je možno z plátna odstranit pomocí klávesy DELETE.

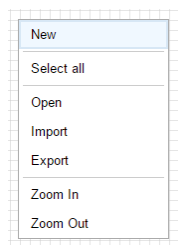
Při tažení čáry ze vstupu nebo výstupu se po stisku tlačítka myši na kreslicí plátno přidávají záchytné body. Poslední bod čáry lze vždy odstranit stiskem klávesy "Delete" nebo "Backspace". Okamžité zrušení celé čáry lze provést stiskem klávesy ESC. Je-li nutné dokončenou cestu rozpojit, stačí myší přetáhnout její začátek nebo konec na jiné místo.

Kliknutím myši na daný blok se v horní části obrazovky zobrazí jeho parametry.



Obr. 132 – Parametry bloku

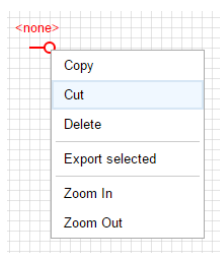
Kliknutím pravým tlačítkem myši na kreslicí plátno lze zobrazit kontextovou nabídku. Seznam položek v této nabídce se liší podle toho, je-li některý blok označen.



Obr. 133 – Kontextová nabídka editoru funkčních bloků

Pomocí kontextové nabídky lze schéma vytvořené v editoru snadno exportovat nebo otevřít ze souboru. Je rovněž možné importovat schéma do aktuálně otevřeného schématu.

Označení více bloků lze provést levým tlačítkem myši na kreslicí plátno a následným tažením myši provést výběr. Všechny bloky, které se nacházejí uvnitř vyznačené oblasti, jsou označeny červeně. Kliknutím pravého tlačítka myši na některý z označených bloků lze otevřít kontextová nabídka. Vyznačenou oblast lze exportovat, kopírovat, vyjmout nebo odstranit. Operaci přesunu jednoho nebo více bloků lze kdykoliv klávesou ESC přerušit.



Obr. 134 – Kontextová nabídka výběru dané položky

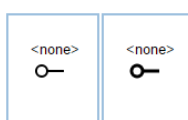
Ke snadnější práci s funkčními bloky lze využít také klávesových zkratk označení všeho (Ctrl+a), kopírování (Ctrl+c), vyjmutí (Ctrl+x) a vložení (Ctrl+v).

3.2.9.2 Popis bloků

Funkční bloky jsou rozděleny do tří základních skupin – digitální, analogové a ostatní bloky. Šířkou čáry lze rozlišit digitální a analogový vstup/výstup. Analogové signály jsou vyznačeny hrubší čarou.

Blok Input

Digitální a analogové vstupy mají stejnou schématickou značku, liší se pouze šířkou čáry.



Obr. 135 – Schématická značka digitálního vstupu (vlevo) a analogového vstupu (vpravo)

Každý digitální nebo analogový vstup musí mít zvolený zdroj signálu. Název zdroje je zobrazen nad příslušným blokem. Výběr zdroje lze provést dvojklikem na blok nebo v okně parametrů – položka "Source type" nebo "Source channel".

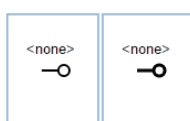


Parametry:

- položka "Source type" – typ zdroje vstupního signálu
- položka "Source channel" – zdrojový kanál vstupního signálu

Blok Output

Digitální a analogové výstupy mají stejnou schématickou značku, liší se pouze šířkou čáry.



Obr. 136 – Schématická značka digitálního výstupu (vlevo) a analogového výstupu (vpravo)

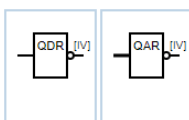
Každý digitální nebo analogový výstup musí mít zvolený zdroj signálu. Název zdroje je zobrazen nad příslušným blokem. Výběr zdroje lze provést dvojklikem na blok nebo v okně parametrů – položka "Source type" nebo "Source channel".

Parametry:

- položka "Source type" – typ zdroje výstupního signálu
- položka "Source channel" – zdrojový kanál výstupního signálu
- položka "Changes with timestamp" – zápis změny s časovou značkou (pouze u analogových výstupů)

Bloky QDR a QAR

Tyto bloky slouží pro čtení kvality digitálního a analogového signálu.



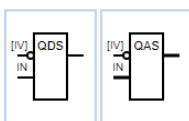
Obr. 137 – Schématická značka bloku QDR a QAR

Parametry:

- Attribute – volba výstupního atributu

Bloky QDS a QAS

Tyto bloky slouží k nastavení kvality digitálního a analogového signálu.



Obr. 138 – Schématická značka bloku QDS a QAS

Vstupy:



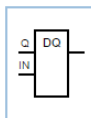
- [IV] – atribut kvality s negací (0 = invalidní, 1 = validní)
- IN – vstupní signál

Parametry:

- Attribute – volba vstupního atributu
- Zero other attributes – vymazání ostatních atributů

Blok DQ

Tento blok slouží k nastavení kvality digitálního signálu (od verze 3.8 nahrazeno blokem QDS).



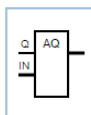
Obr. 139 – Schématická značka bloku DQ

Vstupy:

- Q – kvalita signálu (0 = invalidní, 1 = validní)
- IN – vstupní signál

Blok AQ

Tento blok slouží k nastavení kvality analogového signálu (od verze 3.8 nahrazeno blokem QAS).



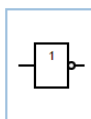
Obr. 140 – Schématická značka bloku AQ

Vstupy:

- Q – kvalita signálu (0 = invalidní, 1 = validní)
- IN – vstupní signál

Blok NOT

Tento blok neguje hodnotu vstupního signálu. U dvoubitových signálů jsou negovány pouze stavy ON a OFF, stavy 00 a 11 se nemění.

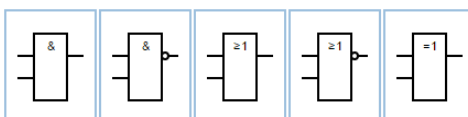


Obr. 141 – Schématická značka bloku NOT



Bloky LFB

Mezi základní logické funkční bloky patří bloky AND, NAND, OR, NOR a XOR. Tyto bloky vykonávají základní operace s digitálními signály. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.



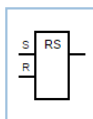
Obr. 142 – Schématické značky LFB bloků (AND, NAND, OR, NOR a XOR)

Parametry:

- Relational operator – typ logické operace
- Add input – tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs – tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Blok RS

Tento blok plní funkci klopného obvodu typu RS s nastavitelným dominantním vstupem.



Obr. 143 – Schématická značka klopného obvodu typu RS

Vstupy:

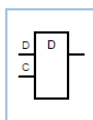
- S – nastavovací vstup
- R – resetovací vstup

Parametry:

- Dominant – výběr dominantního vstupu (S/R)

Blok D

Tento blok plní funkci klopného obvodu typu D.



Obr. 144 – Schématická značka klopného obvodu typu D

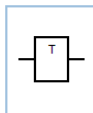
Vstupy:

- D – hodnota k uložení
- C – hodinový vstup

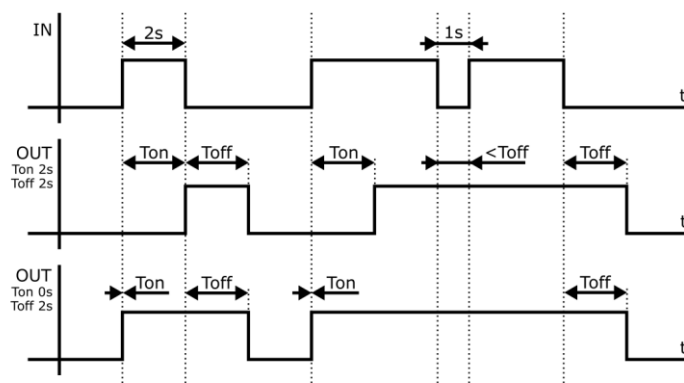


Blok DELAY

Tento blok filtruje změny vstupního signálu. Při změně vstupního signálu je výstupní signál "zpožděn" o nastavený čas.



Obr. 145 – Schématická značka bloku DELAY



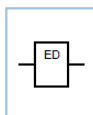
Obr. 146 – Časové průběhy bloku DELAY

Parametry:

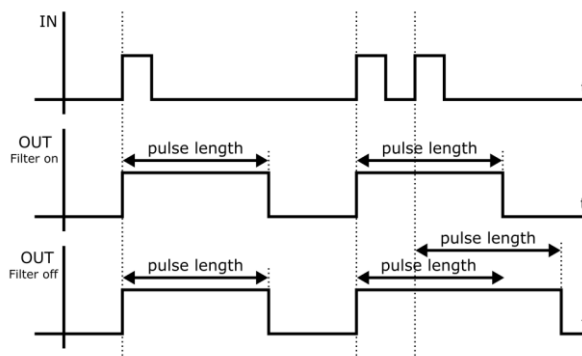
- Time On – doba filtrace sestupné hrany
- Time Off – doba filtrace vzestupné hrany

Blok EDGE

Tento blok při detekci hrany vstupního signálu generuje na výstupu puls o definované délce.



Obr. 147 – Schématická značka bloku EDGE



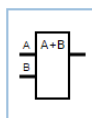
Obr. 148 – Časové průběhy bloku EDGE

Parametry:

- Edge – volba detekce hrany
- Filter – blokování detekce hran v době generování pulsu
- Pulse length – délka výstupního pulsu

Blok AFB

Tento blok vykonává aritmetické operace mezi analogovými vstupy. Výstupem je opět analogový signál.



Obr. 149 – Schématická značka bloku AFB

Vstupy:

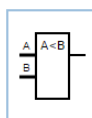
- A – první hodnota
- B – druhá hodnota

Parametry:

- Arithmetic operator – typ aritmetické operace

Blok RFB

Tento blok vykonává relační operace mezi analogovými signály. Výstupem je digitální signál.



Obr. 150 – Schématická značka bloku RFB

Vstupy:



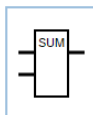
- A – první hodnota
- B – druhá hodnota

Parametry:

- Relational operator – typ relační operace

Blok SUM

Tento blok provede součet (sumu) vstupních analogových signálů. Na výstupu je opět analogový signál. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.



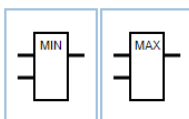
Obr. 151 – Schématická značka bloku SUM

Parametry:

- Add input – tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs – tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Bloky EXTREME

Tyto bloky nacházejí extrémní hodnoty (tj. maximum nebo minimum) mezi vstupními analogovými signály. Klávesou "+" je možné přidat až 10 vstupů; klávesa "-" umožňuje odebrat nepotřebné vstupy.



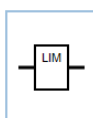
Obr. 152 – Schématické značky bloků EXTREME (blok MIN a blok MAX)

Parametry:

- Function type – typ použité funkce (MIN nebo MAX)
- Add input – tlačítko určené k přidání vstupu (maximálně 10 vstupů)
- Clear inputs – tlačítko určené k odebrání nepotřebných vstupů

Blok LIMIT

Tento blok omezuje analogový signál nastavitelnými mezemi (tj. horní mez a spodní mez). Výstupem je omezený analogový signál.



Obr. 153 – Schématická značka bloku LIMIT

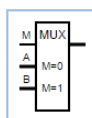


Parametry:

- Low Limit – dolní mez saturace
- High Limit – horní mez saturace

Blok MUX

Multiplexer přenáší na výstup hodnotu prvního nebo druhého vstupu. Je-li řídicí signál M nastaven v 0, je na výstup přenesena hodnota ze vstupu A, v opačném případě pak hodnota ze vstupu B.



Obr. 154 – Schématická značka bloku MUX

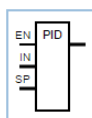
Vstupy:

- M – přepínač mezi vstupy (řídicí signál M)
- A – první hodnota (vstup A)
- B – druhá hodnota (vstup B)

Blok PID

Tento blok plní funkci PID regulátoru s konfigurovatelnými konstantami. Regulační proces probíhá v krocích časové periody T . Vykonávání regulačního procesu je podmíněno povolovacím vstupem EN (angl. Enabled – povoleno).

Rovnice diskrétního PID regulátoru je dána následujícím vztahem: $y_n = K_p \cdot \left\{ e_n + \frac{T}{T_i} \cdot \sum_{k=1}^n e_k + \frac{T_d}{T} \cdot (e_n - e_{n-1}) \right\}$, kde y_n značí výstupní hodnotu bloku PID a e_n značí regulační odchylku. Regulační odchylka je dána rozdílem žádané hodnoty (vstup SP) a hodnoty výstupní regulované veličiny (vstup IN), tedy platí, že $e_n = SP - IN$.



Obr. 155 – Schématická značka bloku PID

Vstupy:

- EN – povolovací vstup umožňující vykonávání regulačního procesu
- IN – vstupní hodnota
- SP – žádaná hodnota

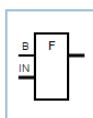
Parametry:

- T – perioda provádění výpočtu
- K_p – konstanta proporcionálního zesílení
- T_i – zesílení integračního členu
- T_d – zesílení derivačního členu
- Output Min – minimální hodnota na výstupu
- Output Max – maximální hodnota na výstupu



Blok FILTER

Tento blok provádí filtraci analogového signálu. Existují zde dva režimy filtrace (tj. průměrování a integrační/diferenční). V prvním režimu dochází k průměrování vstupní hodnoty za jednotku času. Ve druhém režimu jsou naopak aktivní současně integrační filtr a diferencní filtr a výstupní hodnota se změní až po překročení podmínek alespoň jednoho filtru.



Obr. 156 – Schématická značka bloku FILTER

Vstupy:

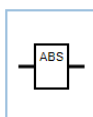
- B – ruční zápis filtrované hodnoty na výstup
- IN – vstupní signál

Parametry:

- Mode – režim filtrace (průměrování, integrační/diferenční)
- Averaging period – perioda průměrování (pouze v režimu průměrování)
- Integral filter – při překročení naintegrované hodnoty změny vstupu a meze se přenesou hodnota na výstup (pouze v režimu integrační/diferenční)
- Differential filter – při překročení absolutní hodnoty rozdílu změny vstupní hodnoty a meze se přenesou hodnota na výstup (pouze v režimu integrační/diferenční)

Blok ABS

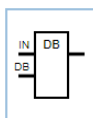
Na výstupu tohoto bloku je absolutní hodnota vstupního analogového signálu.



Obr. 157 – Schématická značka bloku ABS

Blok DB

Tento blok nuluje vstupní analogový signál, pokud je jeho absolutní hodnota menší než velikost pásma necitlivosti.



Obr. 158 – Schématická značka bloku DB

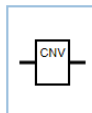
Vstupy:

- IN – vstupní signál
- DB – velikost pásma necitlivosti



Blok CNV

Tento blok provádí konverzi vstupního analogového signálu na výstupní analogový signál s datovým typem nastaveným v parametrech bloku (16 bit, 32 bit, reálné číslo).



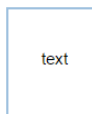
Obr. 159 – Schématická značka bloku CNV

Parametry:

- Output value type – typ výstupní hodnoty signálu
- Round – zaokrouhlení výstupního signálu

Blok Text

Tento blok umožňuje vložit formátovaný uživatelský text.



Obr. 160 – Schématická značka bloku Text

Parametry:

- Font Size – velikost písma uživatelského textu (v pixelech)
- Font Style – styl písma uživatelského textu
- Alignment – zarovnání uživatelského textu
- Value – vložený uživatelský text

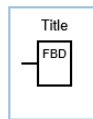
Blok FBD

Tento speciální blok umožňuje vnořené vykonávání funkčních bloků. V okně parametrů kliknutím na tlačítko Open se otevře uvnitř bloku nové schéma. Toto schéma se vykonává, je-li funkční blok povolen. Do tohoto bloku lze opět vložit dle potřeby další funkční blok.

Úroveň vnoření je vyznačena nahoře v okně názvu editoru. O úroveň zpět se dostanete stisknutím klávesy BACKSPACE nebo kliknutím myší do názvu okna.

Virtual Unit > Layer 1 > Title

Obr. 161 – Název okna editoru vnořného FBD



Obr. 162 – Schématická značka bloku FBD

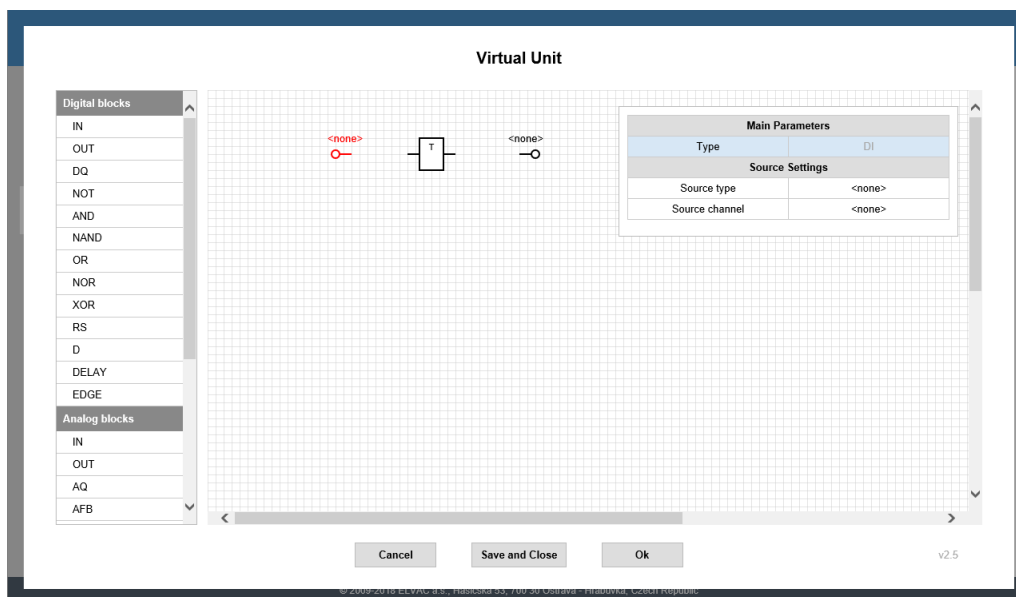
Parametry:

- Title – název bloku

3.2.9.3 Příklady

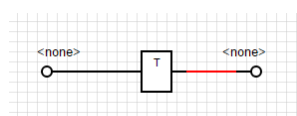
Zpožděné ovládání pomocí bloku DELAY

Ze seznamu dostupných funkčních bloků (umístěném na levém panelu) zvolte blok Input (tj. vstup) a přetažením jeho náhledu jej přidejte na kreslicí plátno. Stejným způsobem přidejte blok DELAY (tj. zpoždění) a blok Output (tj. výstup).



Obr. 163 – Přidání bloku Input (je zvýrazněn), bloku DELAY a bloku Output na kreslicí plátno

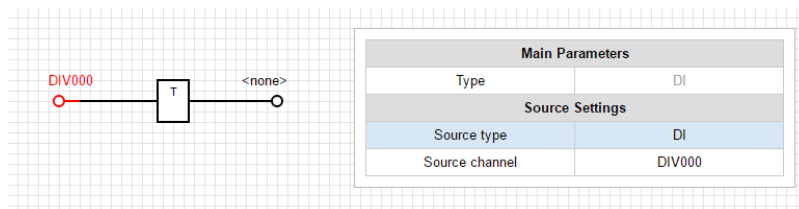
Kurzorem myši najedte na výstupní bod bloku Input, na této pozici se objeví červený puntík. Na tento puntík klikněte, vytvoří se začátek spojovací cesty, kterou propojte se vstupem bloku DELAY. Stejným způsobem pokračujte od výstupu bloku DELAY až ke vstupu bloku Output.



Obr. 164 – Propojení funkčních bloků (blok Input–blok DELAY–blok Output)

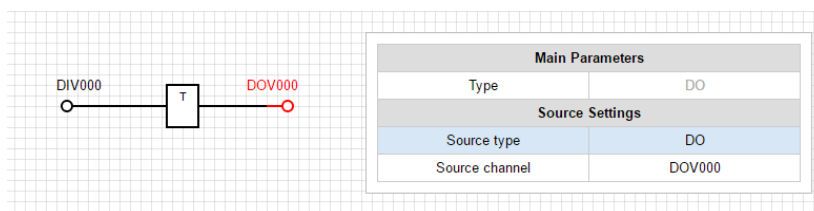


Kliknutím na vložený blok Input se vpravo nahoře zobrazí okno s nastavením. Dvojklikem na položku "Source channel" nebo na položku "Source type" otevřete dialogové okno určené k výběru zdroje. Jako zdroj je defaultně volen vstupní zdrojový kanál DIV000.



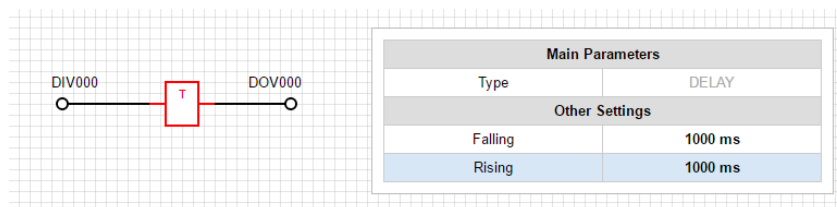
Obr. 165 – Nastavení zdroje bloku Input (zdrojový kanál DIV000 je zvýrazněn)

Totéž provedte s výstupním blokem Output. Jako zdroj je defaultně volen výstupní zdrojový kanál DOV000.



Obr. 166 – Nastavení zdroje bloku Output (zdrojový kanál DOV000 je zvýrazněn)

Nakonec nastavte blok DELAY. Parametry "Rising" a "Falling" nastavte na hodnotu 1000 ms (tj. 1 s).

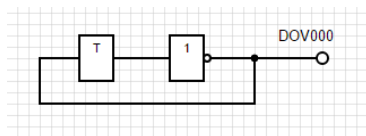


Obr. 167 – Nastavení parametrů bloku DELAY

Po nahrání Vašeho blokového schématu do RTU jednotky a jejímu restartu se změna hodnoty na vstupním zdrojovém kanále DIV000 objeví na výstupní zdrojovém kanále DOV000 až po 1 s.

Další příklady

Tento příklad je zaměřen na vytvoření cyklické změny hodnoty pomocí bloku DELAY, bloku NOT a zpětné vazby mezi vstupem bloku DELAY a výstupem bloku NOT. Nastavením bloku DELAY je určena doba trvání logické 0 nebo logické 1. Cílem tohoto příkladu je generování hodinového signálu.

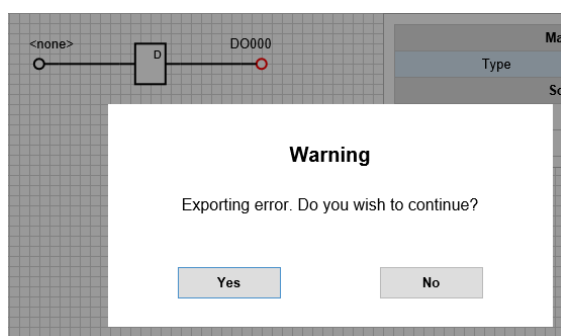


Obr. 168 – Generování cyklické změny hodnoty (např. hodinový signál)

3.2.9.4 Parametrizace

Chcete-li uložit soubor s funkčními bloky, buď klikněte na tlačítko "Save and Close", nebo zavřete okno tlačítkem "Ok" s následným vyvoláním parametrizace na jednotce s funkčními bloky. Je-li editor zavřen tlačítkem "Ok", kontextové menu jednotky se označí červeně a je očekáváno vyvolání parametrizace. Po parametrizaci je nutné tuto aplikaci restartovat.

Nachází-li se v blokovém schématu jakákoliv chyba (například rozpojené schéma, nepoužitý vstup nebo není-li definován zdroj signálu), zobrazí se před ukončením práce s editorem okno s varováním (text tohoto varování: "Exporting error. Do you wish to continue?").



Obr. 169 – Chyba při ukládání blokového schématu

Toto varování lze ignorovat a dále tak pokračovat. Do jednotky je sice nahrán příslušný SVG obrázek, ale funkční bloky se nebudou vykonávat. Po restartování aplikace je v systémovém logu zobrazeno hlášení o chybném exportu.

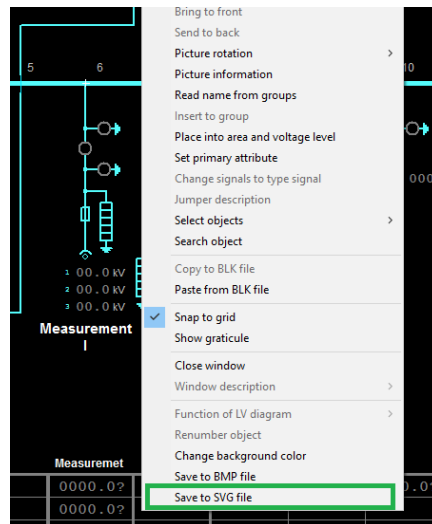
3.2.10 Zobrazovač

Zobrazovač RTU7 pracuje s SVG soubory. Tyto soubory mohou být vytvořeny buď ve SCADA Mikrodíspečink, nebo ve freeware aplikaci Inkscape (od verze 0.91). Nepoužíváte-li Mikrodíspečink, přeskočte na kapitulu 3.2.10.2. Návod, jak nahrát SVG obrázek do RTU7, je popsán v kapitole 3.2.10.3.

Zobrazovač je podporován v jednotkách ELVAC RTU7 s komunikační kartou COMIO4 (obsažena v RTU7C. Verze firmware od 157.05.

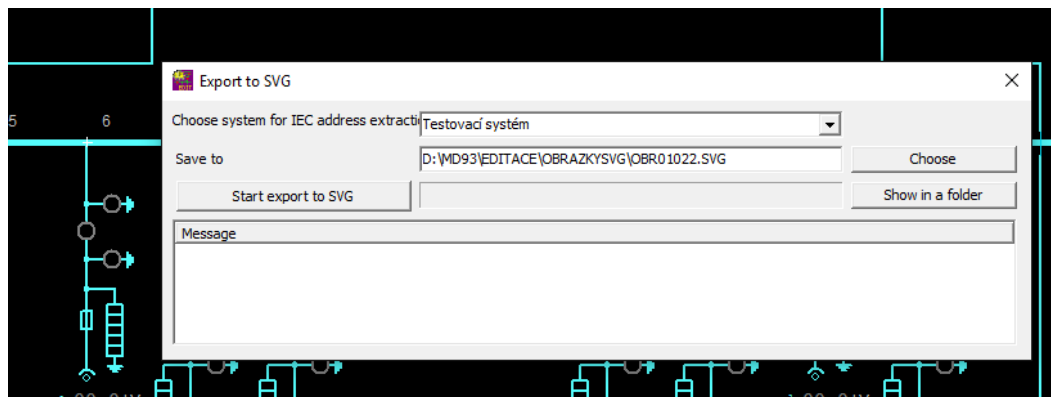
3.2.10.1 Export SVG z Mikrodíspečinku

K exportu SVG souboru otevřete WO obrázek v WEdit a klikněte kdekoli pravým tlačítkem myši, aby se zobrazilo kontextové menu. Na konci tohoto menu je volba "Save to SVG file", klikněte na ni, aby se otevřelo dialogové okno "Export to SVG".



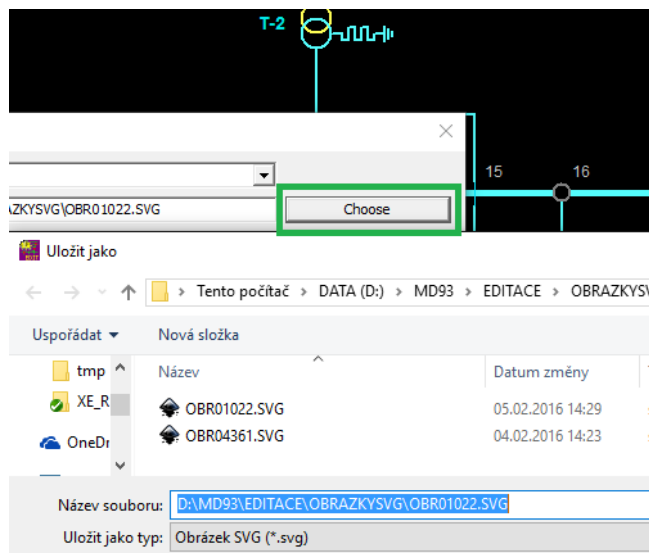
Obr. 170 – Kontextové menu WEdit

Jakmile je exportní dialog otevřen, můžete zkontrolovat několik nastavení před zpracováním.



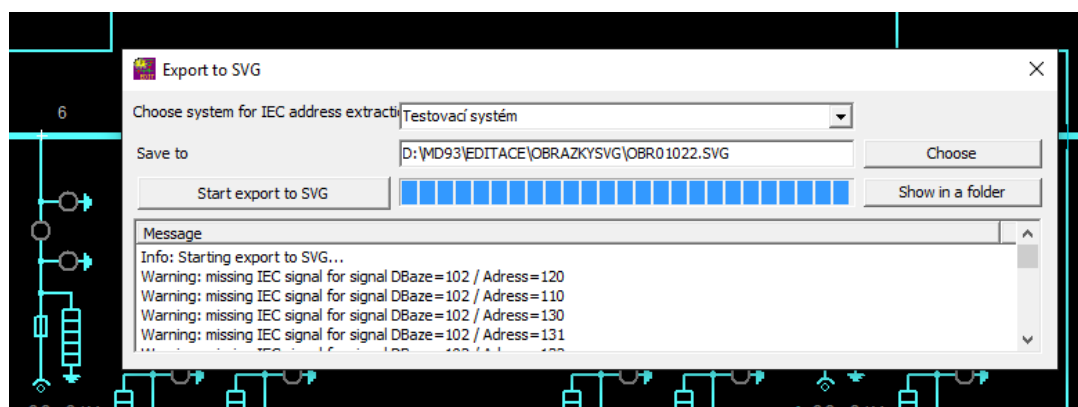
Obr. 171 – Exportní dialogové okno

V exportním dialogovém okně zkontrolujte, zdali zvolený systém obsahuje odpovídající tabulku IEC adres.



Obr. 172 – Volba cesty exportovaného obrázku

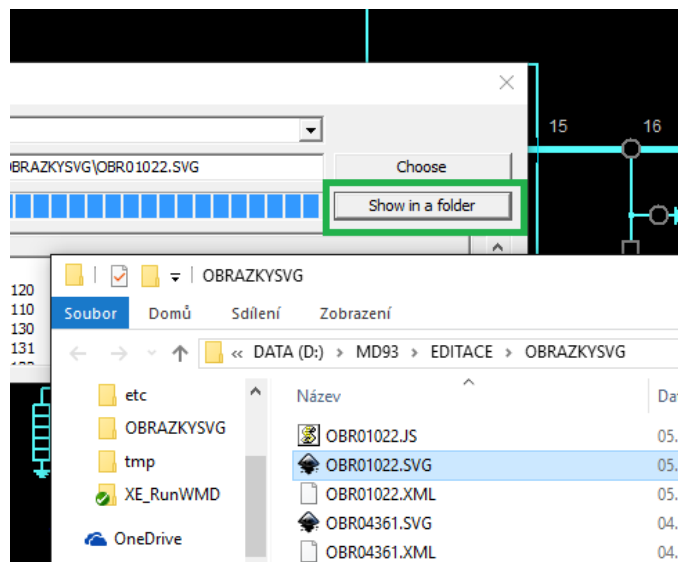
Pokud je vyžadována změna cesty a názvu exportovaného obrázku, klikněte na tlačítko "Choose".
Klikněte na tlačítko "Start export to SVG" k zahájení exportu.



Obr. 173 – Exportní log

V logu mohou být některé užitečné informace. Existuje-li signál nebo hodnota, pro kterou není v databázi přiřazená žádná IEC adresa, zobrazí se jako varování.

Když je export dokončen, můžete pokračovat kliknutím na tlačítko "Show in folder", které otevře adresář a označí exportovaný soubor.



Obr. 174 – Adresář s SVG souborem

SVG soubor můžete otevřít dvojitým poklepáním myši a tím se zahájí editace v Inkscape (je-li editor Inkscape nastaven jako výchozí program k editaci SVG souborů).

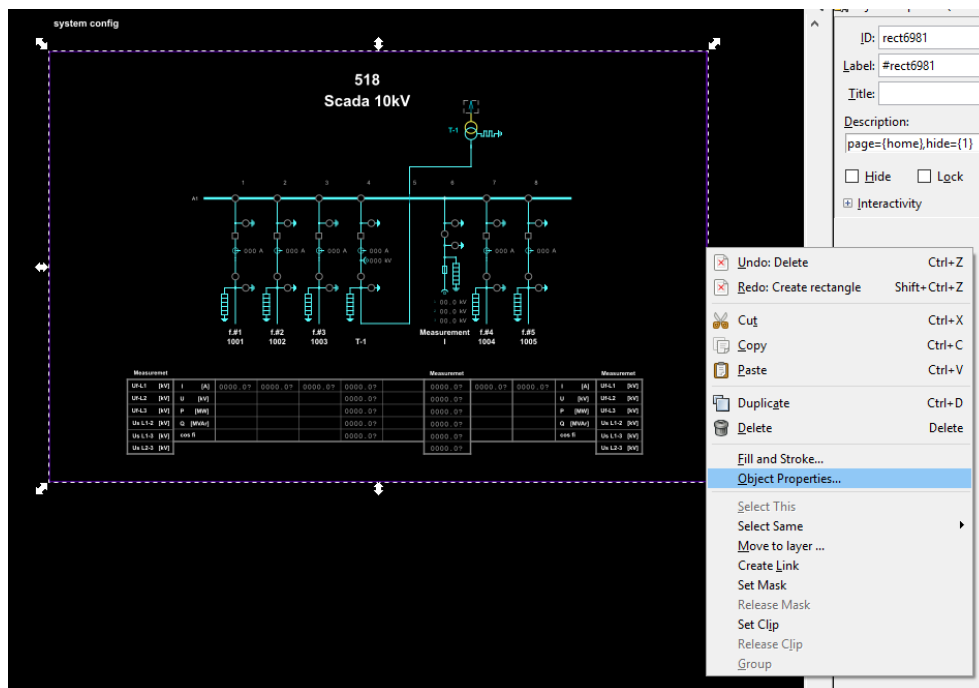
3.2.10.2 Editace SVG souborů v Inkscape

RTU7 zobrazovač používá SVG soubory, které mohou být získány buď z exportu SCADA Mikrodíspečink, nebo mohou být nakresleny ručně ve freeware SW Inkscape. Schéma může být nakresleno jako standardní obrázek v aplikaci Inkscape. Kreslením mohou být definovány následující aktivní oblasti.

1. Stránky, které definují přesuny mezi celým náhledem a detaily schéma/plánem.
2. Aktivní objekty (odkazy) s vazbou na přepínání mezi stránkami.
3. Aktivní objekty (vstupy/výstupy) s vazbou na signály z RTU7.
4. Skryté objekty (systémová konfigurace) použité například pro řídicí panel ERIC PPC 161, způsob podbarvení aktivních objektů, atd.

Chování každého objektu je definováno v "Object Properties" (viz Obr. 175). Vlastnosti výše zmíněných aktivních oblastí 3 a 4 jsou pak použity v RTU7 firmwaru k propojení objektů s vnitřními adresami a daty v ELVAC RTU7.

Domovská stránka je první stránka zobrazená po prvním spuštění zobrazovače. Je to také obvykle náhled na celé schéma aplikace. První stránka "home" může být také definována jako hlavní stránka menu aplikace.



Obr. 175 – Kontextové menu objektu obdélníku

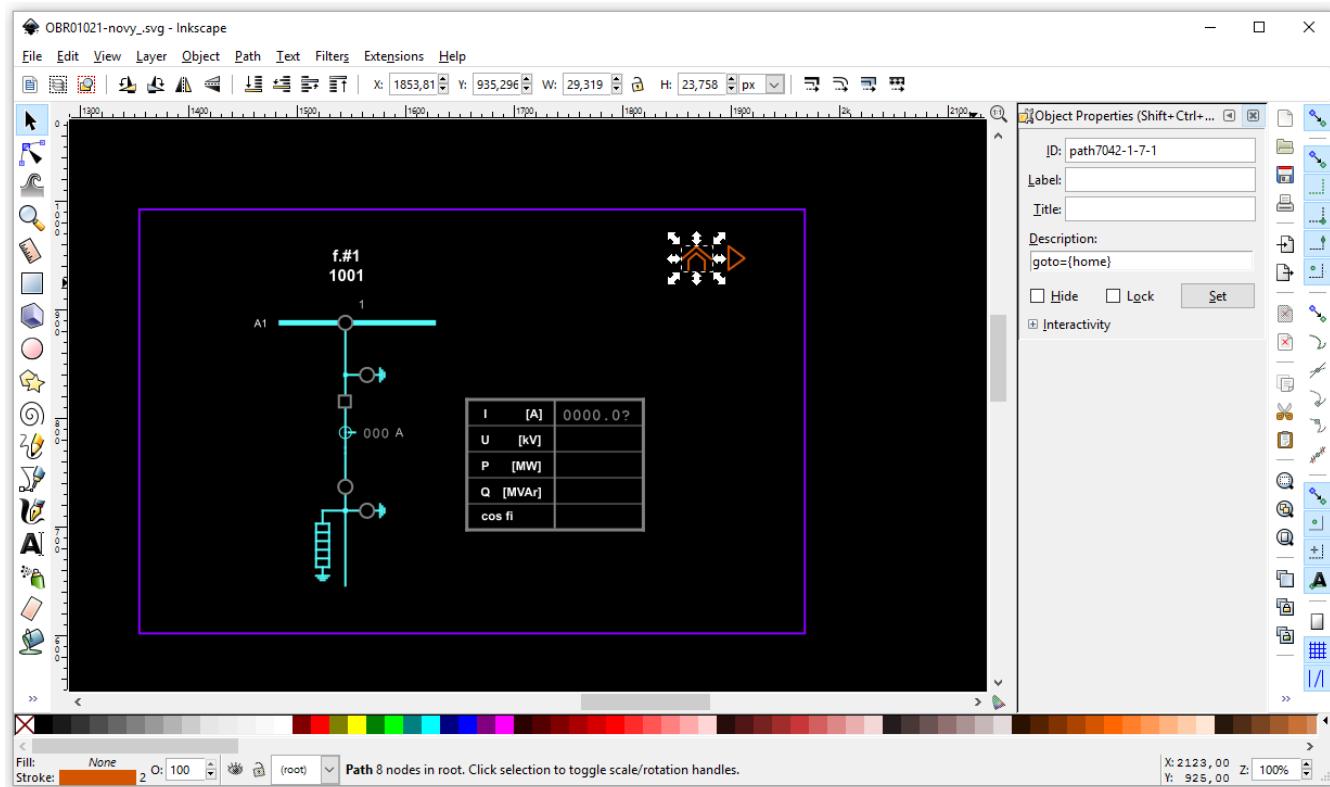
Poté mohou být také definovány podstránky, kde mohou být zobrazeny detaily schéma/plánu. Tam mohou být definovány aktivní oblasti (odkazy), které jsou použity pro přechod mezi stránkami.

Okraje stránky jsou definovány obdélníkem. Vložte obdélník a nastavte hodnotu "Description" (viz "Object Properties" v kontextovém menu nebo pomocí Shift+Ctrl+O) na "page={home},hide={1}". Parametr "page" definuje stránku s názvem "home". Parametr "hide" skryje obdélník ve webovém prohlížeči. SVG soubor musí mít domovskou stránku.

Každá stránka má jedinečný název a počet stránek je neomezený.

Následující krok je příklad aktivního objektu, který definuje přesun z podstránky do domovské stránky.

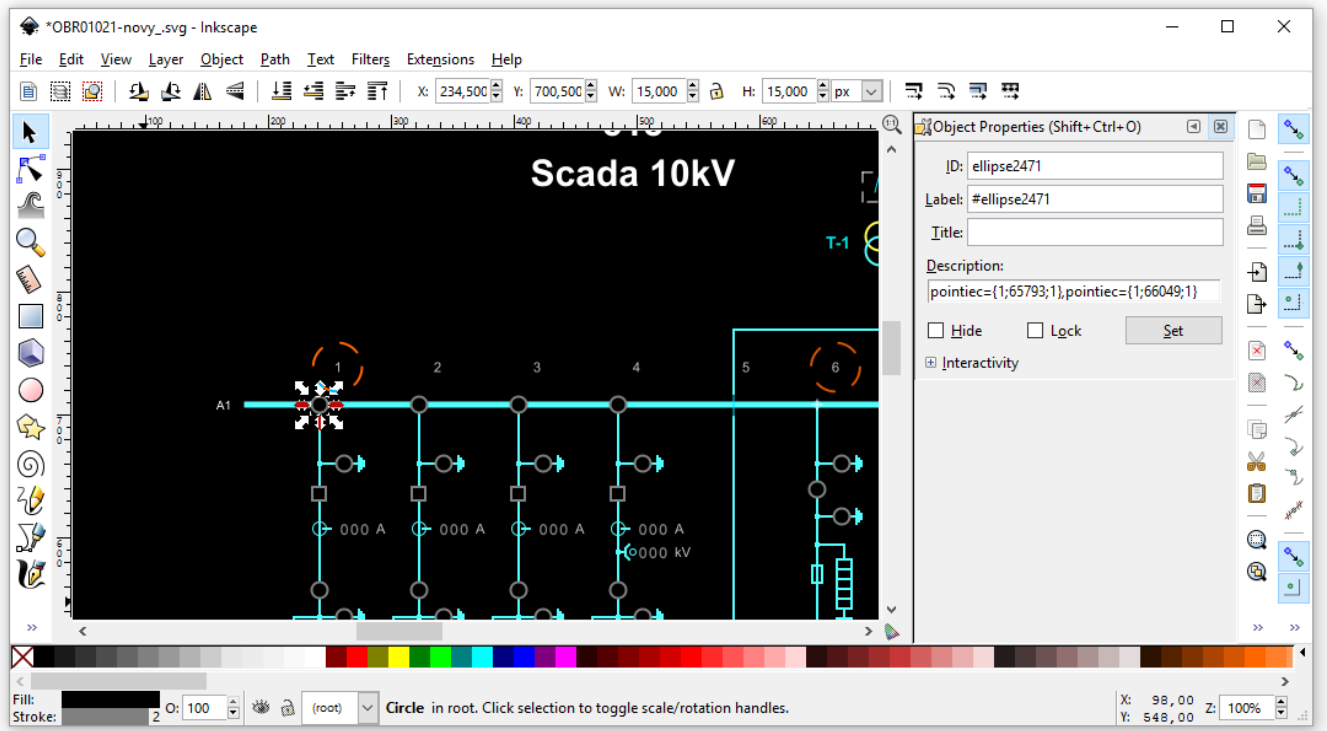
Nakreslete vlastní objekt, který bude simulovat tlačítko. Nastavte hodnotu "Description" na "goto={home}". Parametr "goto" definuje odkaz na stránku s názvem "home".



Obr. 176 – Definice odkazu na stránku "home"

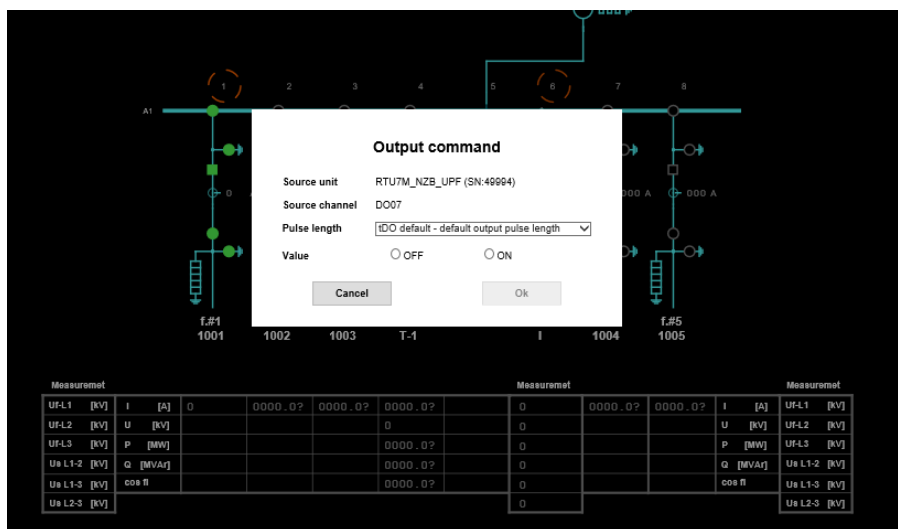
RTU7 vstupy a výstupy jsou definovány nastavením hodnoty "Description" na "point={}" nebo "pointiec={}". Argumenty těchto parametrů jsou popsány v kapitole 3.2.10.4.

Textové objekty se používají k zobrazení hodnot analogových vstupů. Počet desetinných míst je dán počtem cifer za desetinnou tečkou ukončených otazníkem, např. "0.00?".



Obr. 177 – Definice objektu vstup

Vstupy mohou být obarveny podle hodnot z RTU7 a animačních sad nebo mohou být zobrazeny třeba jako text v tabulce. Výstupy pracují jako tlačítka.



Obr. 178 – Dialog ovládání výstupu po kliknutí na objekt



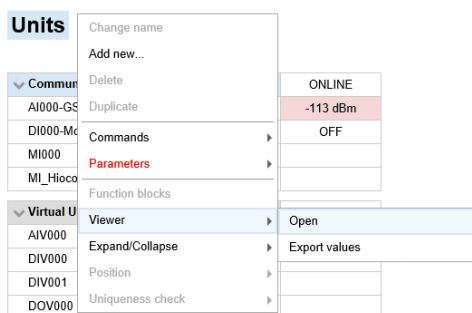
K systémové konfiguraci jsou použity textové objekty, které mohou být umístěny kdekoli v obrázku a jsou skryty v RTU7 zobrazovači (například "system config"). Obsahují doplňující parametry, které definují chování systému, jako jsou například animační sady ve schématu/plánu nebo signalizační LED pro řídicí panel ERIC PPC 161.

Pokud text neexistuje (například když se vytváří nový SVG soubor), přidejte jej a nastavte hodnotu "Description" na "hide={1}". Je také možné přidat další doplňující parametry jako příklad signalizační LED "sigled={}" nebo animační sadu "set[]={}".

Animační sady používají RGB standard pro nastavení barvy (#00FF00, black, transparent, rgb(255,0,255)). Lze použít i speciální případ "none" určený ke skrytí a "auto" k zobrazení objektu.

3.2.10.3 Import SVG do RTU

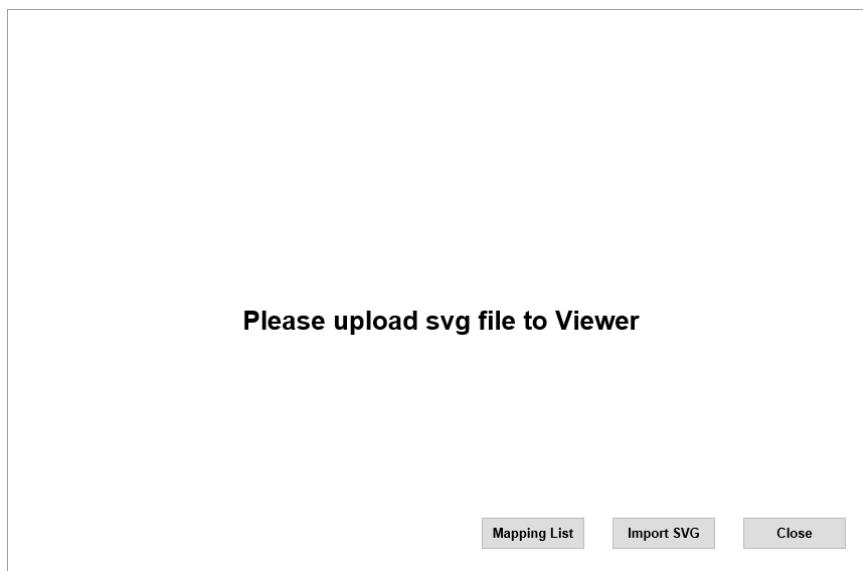
Stránka zobrazovače se otevře přes kontextové menu skupiny "Units" nebo jednotky "Communication module" na stránce "Units".



Obr. 179 – Kontextové menu skupiny "Units"

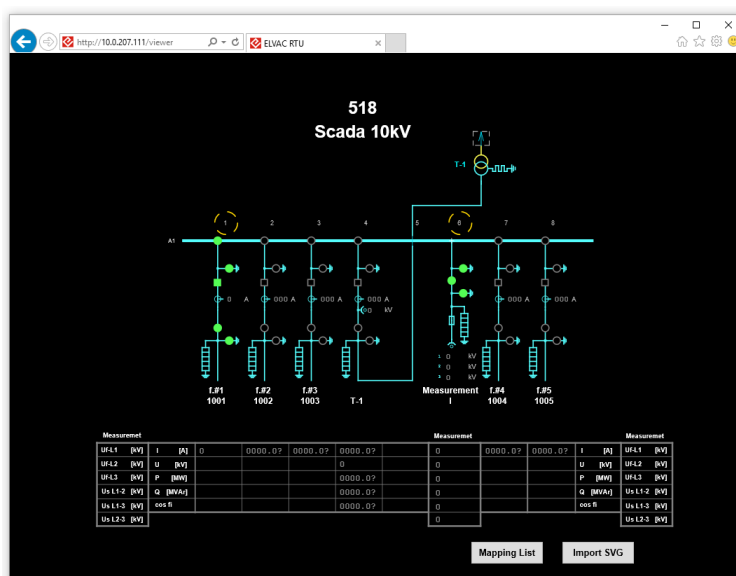
Kliknutím na tlačítko "Import SVG" v pravém dolním rohu obrazovky se zvolí SVG soubor. Tento soubor bude nahrán do RTU jednotky.

Tlačítko "Mapping List" zobrazí okno se seznamem jednotek. Sériová čísla těchto jednotek mohou být mapována na jiná sériová čísla jednotek.



Obr. 180 – Stránka zobrazovače

Zobrazovač zobrazí domovskou stránku SVG souboru.



Obr. 181 – SVG schéma v zobrazovači

3.2.10.4 Popis parametrů

Každý SVG objekt může obsahovat popis objektu (<desc></desc>). Popis "Description" je v textovém formátu bez mezer. Obsahuje jeden nebo více parametrů, které jsou odděleny čárkou. Každý parametr obsahuje jeden nebo více argumentů, které jsou odděleny středníkem. Hlavní parametry jsou uloženy v textovém objektu s názvem "system config".



point={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5}

- signál IO
- arg1: sériové číslo jednotky (0–65534)
- arg2: typ (1 = DI, 2 = DO, 3 = AI, 4 = AO, 6 = CI)
- arg3: adresa kanálu (0–511)
- arg4: index animační sady (0–255), (nemusí být vyplněno)
- arg5: typ ovládání (0 = dialogové okno, 1 = OFF, 2 = ON, 3 = negovaný vstup)

pointiec={arg1; arg2; arg3; arg4}

- signál IO s IEC adresou
- arg1: ASDU (0–65535)
- arg2: IEC adresa (0-16777215)
- arg3: index animační sady (0–255), (nemusí být vyplněno)
- arg4: typ ovládání (0 = dialogové okno, 1 = OFF, 2 = ON, 3 = negovaný vstup)

sigled={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5; arg6}

- signalizační LED
- arg1: sériové číslo jednotky (0–65535)
- arg2: typ (1 = DI)
- arg3: číslo kanálu (0-511)
- arg4: adresa LED (0-255)
- arg5: režim signalizace, úroveň 0 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)
- arg6: režim signalizace, úroveň 1 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)

siglediec={arg1; arg2; arg3; arg4; arg5}

- signalizační LED s IEC adresou
- arg1: ASDU (0–65535)
- arg2: IEC adresa (0-16777215)
- arg3: adresa LED (0-255)
- arg4: režim signalizace, úroveň 0 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)
- arg5: režim signalizace, úroveň 1 (0 = vypnuto, 1 = zapnuto, 2 = blikání)

page={arg1}

- název stránky
- arg1: název (text)

goto={arg1}

- odkaz na stránku
- arg1: název (text)



hide={arg1}

- skrytí elementu
- arg1: skryt (0 = ne, 1 = ano)

selectable={arg1}

- povoluje výběr textu myši
- arg1: povoleno (0 = ne, 1 = ano)

set[num]={arg1; arg2; arg3}

- tabulka animačních sad
- num: index (0–255)
- arg1: RGB standard, úroveň vypnuto, (#FF0000, green, rgb(0,0,255), transparent, none)
- arg2: RGB standard, úroveň zapnuto
- arg3: RGB standard, úroveň mezipoloha

Příklady:

```
point={205;1;10;2},point={205;2;10;2}
```

```
pointiec={1;3100;5}
```

```
siglediec={1;3100;0;0;1}
```

```
page={home}
```

```
goto={home}
```

```
hide={1}
```

```
set[5]={#00FF00;#FF0000;#FFFFFF}
```

```
set[8]={none;auto;auto}
```

3.3 SPRÁVA BATERIE

Jednotky řady RTU7 jsou vybaveny dobíječem a testerem baterie. Ty rovněž disponují ochranou proti poškození baterie, která může nastat při vybití pod přípustnou mez. Dobíječ baterie je také vybaven ochranou proti přehřátí RTU jednotky.

V následujících částech jsou popsány algoritmy týkající se dvou nejčastěji používaných baterií s nominálními DC napětími 12 V a 24 V. Všechny algoritmy jsou řešeny softwarově, a tudíž je lze snadno modifikovat dle požadavků zákazníků.

3.3.1 Signály a měření

K diagnostickým účelům jsou v jednotkách k dispozici následující signály a měření:

- adresa měření je 123, rozsah -10 až 1013,
- adresa binárního signálu „Pokles kapacity baterie“ je 119,



- adresa binárního signálu „Porucha dobíjení baterie“ je 109.

3.3.2 Ochrana baterie

Ochrana baterie proti vybití pod přípustnou mez funguje na principu odpojení zátěže (čili RTU jednotky) od baterie při poklesu jejího napětí pod stanovenou mez.

3.3.2.1 Ochrana 24voltové baterie

Je-li odpojeno primární napájecí napětí, jednotka je napájena z připojené baterie. Je-li při odpojeném napájení napětí baterie pod úrovní 22 V po dobu 30 s, je zahájen proces automatického vypínání jednotky. Toto vypínání trvá 60 s, přičemž během této doby by se měla odeslat do nadřazeného systému informace, že se jednotka vypíná z důvodu vybití baterie. Je-li během tohoto vypínání obnoveno napájecí napětí, vypínání jednotky se přeruší.

3.3.2.2 Ochrana 12voltové baterie

Je-li odpojeno primární napájecí napětí, jednotka je napájena z připojené baterie. Je-li při odpojeném napájení napětí baterie pod úrovní 11 V po dobu 30 s, je zahájen proces automatického vypínání jednotky. Toto vypínání trvá 60 s, přičemž během této doby by se měla odeslat do nadřazeného systému informace, že se jednotka vypíná z důvodu vybití baterie. Je-li během vypínání obnoveno napájecí napětí, vypínání jednotky se přeruší.

3.3.3 Ochrana proti přehřátí jednotky

Aby nedošlo k poškození RTU jednotky vlivem jejího přehřátí, má jednotka zabudovanou ochranu proti přehřátí. Vzroste-li externí teplota nad +50 °C nebo je-li interní teplota vyšší než +65 °C, dobíjení baterie se vypne. Vypnutím dobíjení baterie se sníží příkon, a tudíž i tepelné ztráty jednotky.

3.3.4 Dobíjení baterie

Proces dobíjení baterie je řízen na základě externí teploty (jedná se o teplotu z externího teplotního čidla, které bývá zpravidla umístěno poblíž dobíjené baterie). Platí, že čím vyšší je externí teplota, tím nižší je dobíjecí napětí. Při teplotě +25 °C činí dobíjecí napětí pro 24voltovou baterii +27,2 V; pro 12voltovou baterii je to +13,6 V. Toto napětí se s každým 1 °C snižuje o 48 mV (v případě 24voltové baterie) a o 24 mV (v případě 12voltové baterie).

3.3.5 Dobíjení baterie v průběhu kalibrací

Proces dobíjení baterie v průběhu kalibrací závisí na verzi použitého FW v RTU jednotce. Probíhá-li kalibrace pomocí RTU Uživatelského centra (RTU UC), je dobíjení baterie vypnuto z důvodu možnosti kalibrace měřicího vstupu ve více bodech. Probíhá-li kalibrace pomocí RTU Komunikačního centra (platí pro jednotky se starší verzí FW), dobíjení baterie není nijak omezeno.



3.3.6 Testování stavu baterie

3.3.6.1 Vyhodnocování stavu 24voltové baterie

Platí-li, že napětí baterie je $U_{BATT} < 25,5 \text{ V}$ po dobu delší než 24 hodin od připojení napájecího napětí a ovládání silového prvku, pak se měření 123 nastaví na hodnotu -9 (tj. baterii nebylo možné za 24 hodin dobít) a test není dále prováděn.

Platí-li $U_{BATT} < 22 \text{ V}$, pak se měření 123 nastaví na hodnotu -7 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při zapnutém dobíjení) a test není dále prováděn. Pokus o další test je proveden 5 minut po připojení baterie.

Po restartu RTU jednotky je test proveden za 5 minut od tohoto okamžiku (čili restartu). Je-li napětí baterie menší než 25,5 V, pak se měření 123 nastaví na hodnotu 50 (tj. průměrná kapacita) a test není dále prováděn. Je-li napětí baterie větší než 25,5 V, postupuje se podle dále uvedeného algoritmu (viz níže). Měření 123 se také nastaví na hodnotu 50, je-li po restartu jednotka napájena pouze z baterie.

Jsou-li splněny tyto následující podmínky:

- je celá hodina,
- je připojeno napájecí napětí,
- od posledního úspěšného testu uběhlo minimálně 24 hodin (tj. 24 hodin a více),
- od posledního ovládání silového prvku uběhlo minimálně 10 minut (tj. 10 minut a více),
- napětí baterie je větší než 25,5 V;

pak je spuštěn test baterie dle následujícího algoritmu. Jednotlivé kroky jsou následující:

- (i) Vypnutí nabíjení baterie.
- (ii) Po dobu následujících 10 s je hlídáno napětí baterie (U_{BATT}). Poklesne-li U_{BATT} pod 10 V, pak je test přerušen a měření 123 nastaveno na hodnotu -10 (tj. baterie není s největší pravděpodobností připojena). Další test baterie je v tomto případě proveden za 5 minut (tímto se testuje přítomnost baterie).
- (iii) Po dobu následujících 50 s je hlídáno napětí baterie. Poklesne-li U_{BATT} pod 22 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu -8 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez) a test přerušen.
- (iv) Po 60 s od vypnutí nabíjení je k baterii připojena zátěž po dobu 1 s.
- (v) Poklesne-li v době připojení zátěže U_{BATT} pod 22 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu -6 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při připojené zátěži).
- (vi) Je-li napětí baterie těsně po odpojení zátěže (U_{BATT2}) v intervalu 22 V až 25,5 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu dle vzorce $100 \times (U_{BATT2} - 22) / (25,5 - 22)$.
- (vii) Je-li $U_{BATT2} > 25,5 \text{ V}$, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu 100.

Tab. 116 – Stav 22voltové baterie

Měření 123	Stav baterie	Signál 119	Signál 109
-10	Baterie není připojena	1	0
-9	Baterii se za 24 hodin nepodařilo dobít	1	1
-8	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při vypnutém dobíjení	1	0
-7	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při zapnutém dobíjení	1	1
-6	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (22 V) při zapnuté zátěži	1	0
-5 až 0	Není definováno	1	0
0 až 25	Procentuální pokles napětí,	1	0



25 až 100	tj. $100 \times (U_{BATT2} - 22) / (25,5 - 22)$	0	0
-----------	---	---	---

3.3.6.2 Testování přítomnosti 24voltové baterie

V RTU jednotkách s verzí FW 112.01 a vyšší je přítomnost baterie testována periodicky. Každých 5 minut je testována přítomnost baterie vypnutím dobíjení po dobu 1 sekundy. Je-li $U_{BATT} < 10$ V při vypnutém dobíjení, lze předpokládat, že baterie není připojena. Je-li $U_{BATT} > 10$ V při vypnutém dobíjení (indikace přítomnost baterie), pak se dobíjení okamžitě zapne.

3.3.6.3 Vyhodnocování stavu 12voltové baterie

Platí-li, že napětí baterie je $U_{BATT} < 12,75$ V po dobu delší než 24 hodin od připojení napájecího napětí a ovládání silového prvku, pak se měření 123 nastaví na hodnotu -9 (tj. baterii nebylo možné za 24 hodin dobít) a test není dále prováděn.

Platí-li $U_{BATT} < 11$ V, pak se měření 123 nastaví na hodnotu -7 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při zapnutém dobíjení) a test není dále prováděn. Pokus o další test je proveden 5 minut po připojení baterie.

Po restartu RTU jednotky je test proveden za 5 minut od tohoto okamžiku (čili restartu). Je-li napětí baterie menší než 12,75 V, pak se měření 123 nastaví na hodnotu 50 (tj. průměrná kapacita) a test není dále prováděn. Je-li napětí baterie větší než 12,75 V, postupuje se podle dále uvedeného algoritmu (viz níže). Měření 123 se také nastaví na hodnotu 50, je-li po restartu jednotka napájena pouze z baterie.

Jsou-li splněny tyto následující podmínky:

- je celá hodina,
- je připojeno napájecí napětí,
- od posledního úspěšného testu uběhlo minimálně 24 hodin (tj. 24 hodin a více),
- od posledního ovládání silového prvku uběhlo minimálně 10 minut (tj. 10 minut a více),
- napětí baterie je větší než 12,75 V;

pak je spuštěn test baterie dle následujícího algoritmu. Jednotlivé kroky jsou následující:

- (i) Vypnutí nabíjení baterie.
- (ii) Po dobu následujících 10 sekund je hlídáno napětí baterie (U_{BATT}). Poklesne-li U_{BATT} pod 5 V, pak je test přerušen a měření 123 nastaveno na hodnotu -10 (tj. baterie není s největší pravděpodobností připojena). Další test baterie je v tomto případě proveden za 5 minut (tímto se testuje přítomnost baterie).
- (iii) Po dobu následujících 50 sekund je hlídáno napětí baterie. Poklesne-li U_{BATT} pod 11 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu -8 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez) a test přerušen.
- (iv) Po 60 sekundách od vypnutí nabíjení je k baterii připojena zátěž po dobu 1 sekundy.
- (v) Poklesne-li v době připojení zátěže U_{BATT} pod 11 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu -6 (tj. pokles napětí baterie pod minimální dovolenou mez při připojené zátěži).
- (vi) Je-li napětí baterie těsně po odpojení zátěže (U_{BATT2}) v intervalu 11 V až 12,75 V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu dle vzorce $100 \times (U_{BATT2} - 11) / (12,75 - 11)$.
- (vii) Je-li $U_{BATT2} > 12,75$ V, pak je měření 123 nastaveno na hodnotu 100.

Tab. 117 – Stav 12voltové baterie

Měření 123	Stav baterie	Signál 119	Signál 109
-10	Baterie není připojena	1	0
-9	Baterii se za 24 hodin nepodařilo dobít	1	1



-8	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při vypnutém dobíjení	1	0
-7	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při zapnutém dobíjení	1	1
-6	Pokles napětí baterie pod minimální povolenou mez (11 V) při zapnuté zátěži	1	0
-5 až 0	Není definováno	1	0
0 až 25	Procentuální pokles napětí,	1	0
25 až 100	tj. $100 \times (U_{\text{BATT2}} - 11) / (12,75 - 11)$	0	0

3.3.6.4 Testování přítomnosti 12voltové baterie

V RTU jednotkách s verzí FW 112.01 a vyšší je přítomnost baterie testována periodicky. Každých 5 minut je testována přítomnost baterie vypnutím dobíjení po dobu 1 sekundy. Je-li $U_{\text{BATT}} < 5 \text{ V}$ při vypnutém dobíjení, lze předpokládat, že baterie není připojena. Je-li $U_{\text{BATT}} > 5 \text{ V}$ při vypnutém dobíjení (indikace přítomnost baterie), pak se dobíjení okamžitě zapne.

3.4 AKTUALIZACE FIRMWARE

U všech RTU jednotek vyrobených firmou ELVAC a. s. je možno provádět dálkový upgrade firmware (FW); toto platí pro nepřímé karty s digitálními výstupy (jsou osázeny vlastním mikroprocesorem). U některých karet, jednotek a modulů (např. COMIO4, COMIO-PC, RTU7C, ESP7 apod.) lze provádět dálkovou aktualizaci FW pomocí webového rozhraní. U ostatních jednotek, karet a modulů se k aktualizaci FW používá RTU Uživatelské centrum (RTU UC). V režimu aktualizace FW nefungují některé funkce, např. ovládání digitálních výstupů (DO), měření analogových veličin na analogových vstupech (AI), výpočty hodnot či ochranné funkce apod. Stav upgrade FW je také signalizován LED indikátory. Po dokončení upgrade FW dojde k obnovení normálního provozního režimu jednotky/karty/modulu.



4 Jak postupovat v nesnázích

Kdykoliv bude jednotka pracovat nestandardně nebo zobrazovat chybová hlášení, věnujte prosím těmto stavům svou pozornost. Může se jednat o maličkosti, které vyřešíte sami, ale také může jít o příznaky závažného problému. Pokud vyloučíte základní možné chyby obsluhy (například nepřipojený kabel, porucha některé z periférií atd.) a problémy trvají, svěřte jednotku do rukou odborníků. Můžete nás kontaktovat na servisní lince, rádi Vám poradíme, případně s Vámi domluvíme termín servisního zásahu.

Věříme ale, že takových problémů bude co nejméně, a to díky naší péči věnované výrobě.

Věnujte prosím pozornost přílohám s testovacími protokoly, kapitole se záručními podmínkami a také části určené pro servisní záznamy.

Za celý kolektiv ELVAC a.s. Vám děkujeme za pozornost a doufáme, že s naším výrobkem budete spokojeni.

Záruční a pozáruční servis je poskytován v těchto střediscích:

CZ

ELVAC a.s., Hasičská 930/53, 700 30 Ostrava-Hrabůvka, Tel.: +420 597 407 336 a 337

ELVAC a.s., Na Babě 1526/35, 160 00 Praha 6, Tel.: +420 224 914 608

SK

ELVAC SK s.r.o., Višňová 192/11, 911 05 Trenčín, Tel.: +421 326 401 766

V případě potřeby lze sjednat zásah servisního technika do osmi pracovních hodin od nahlášení závady.



5 Seznam zkratk

Pro účely tohoto dokumentu platí tyto zkratky:

- 4U velikost šasi – výška elektronického zařízení, 177,5 mm
- AC – střídavý proud (Alternating Current)
- A/D převodník – analogově/digitální převodník
- ADDC – automatické přepínání směru přenosu (Automatic Data Direction Control)
- AI – analogové vstupy (Analog Inputs)
- APN – název přístupového bodu (Access Point Name)
- ARP – protokol v počítačových sítích k získání linkové adresy (Address Resolution Protocol)
- CD disk – kompaktní disk (Compact Disc)
- CLO – galvanicky oddělená proudová smyčka
- COMTRADE – obecný formát pro výměnu přechodně uložených dat v elektrizačních soustavách (IEC 60255-24)
- CPU – centrální procesorová jednotka (Central Processing Unit)
- CRC16 polynom – funkce k detekci chyb během přenosu nebo ukládání dat (Cyclic Redundancy Check)
- CSD – vytáčené datové spojení (Circuit Switched Data)
- CSKS – speciální režim protokolu IEC 60870-5-104 komunikační karty COMIO4
- CTS signál – povolení k vysílání, řídicí signál sériové linky
- DC – stejnosměrný proud (Direct Current)
- DC/DC – stejnosměrný měnič napětí
- DDE – dynamická výměna dat mezi aplikacemi (Dynamic Data Exchange)
- DHCP – protokol nebo zařízení umožňující automatickou konfiguraci v síti (Dynamic Host Configuration Protocol)
- DI – digitální vstup (Digital Input)
- DIN lišta – nosná kovová lišta sloužící k upevňování elektrických přístrojů
- DO – digitální výstup (Digital output)
- DOÚS – dálkově ovládaný úsekový odpínač
- DTS - distribuční trafostanice
- EDGE/(E)GPRS – vylepšené mobilní datové sítě (Enhanced Data Rates for GSM Evolution/Enhanced GPRS)
- EEPROM – elektricky mazatelná nevolatilní paměť (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)
- ESD – elektrostatický výboj (Electrostatic Discharge)
- ETH – souhrn technologií pro počítačové sítě (Ethernet)
- FLASH – nevolatilní elektricky programovatelná paměť
- FME konektor – typ koaxiálního kabelu
- FTP – síťový protokol pro přenos souborů (File Transfer Protocol)
- GPRS – mobilní paketová datová síť (General Packet Radio Service)
- GPL licence – všeobecná veřejná licence pro svobodný software (General Public License)
- GPS – globální družicový polohový systém (Global Positioning System)
- GSM – globální systém pro mobilní komunikaci (Global System for Mobile Communications)
- HMI – rozhraní mezi člověkem a strojem (Human-Machine Interface)
- HSDPA – protokol mobilní telefonní sítě s vyšší stahovací rychlostí (High-Speed Downlink Packet Access)
- HSUPA – protokol mobilní telefonní sítě s vyšší nahrávací rychlostí (High-Speed Uplink Packet Access)
- HTTP – internetový komunikační protokol (Hypertext Transfer Protocol)
- ICMP – síťový protokol pro odesílání služebních informací (Internet Control Message Protocol)
- I/O moduly – vstupně/výstupní moduly (Input/Output modules)
- IP – základní protokol síťové vrstvy v počítačových sítích (Internet Protocol)
- IP adresa – číslo jednoznačně identifikující síťové rozhraní
- L2TP – protokol k realizaci virtuálních privátních sítí (Layer 2 Tunneling Protocol)
- LAN – lokální počítačová síť (Local Area Network)
- LC konektor – typ optického konektoru
- LED – světelná dioda (Light-Emitting Diode)
- LTE – vysokorychlostní datová mobilní síť (3GPP Long Term Evolution)



MAC adresa – adresa spojové vrstvy (Media Access Control Address)
MDI/MDIX – automatické rozpoznání připojeného síťového kabelu přímý/křížený (Media Dependent Interface/Crossover)
microSD – výměnná paměťová karta (micro Secure Digital)
MRAM – magnetorezistivní nevolatilní paměť (Magnetoresistive Random-Access Memory)
MTI – měřicí transformátor proudu
MTU – měřicí transformátor napětí
nanoSIM karta – karta sloužící k identifikaci účastníka v síti, velikost nano
NAT – způsob úpravy síťového provozu procházejícího přes router (Network Address Translation)
OPC – standardizované komunikační rozhraní pro řízení a monitorování procesů (Open Platform Communications)
OS – operační systém
OZ – funkce opětovného zapínání
PC – osobní počítač (Personal Computer)
PIN – osobní identifikační číslo/heslo (Personal Identification Number)
PPP spojení – komunikační protokol pro přímé spojení mezi dvěma síťovými uzly (Point-to-Point Protocol)
RJ-45 – typ konektoru
RS-232 – standard sériového komunikačního rozhraní
RS-422 – standard sériového komunikačního rozhraní
RS-485 – standard sériového komunikačního rozhraní
RTD – rezistorový teplotní detektor
RTS signál – požadavek na vysílání, řídicí signál sériové linky
RTU – vzdálená řídicí jednotka (Remote Terminal Unit)
RTU UC – RTU Uživatelské Centrum
RX signál – příjem, datový signál sériové linky
SADS jednotka – systém pro automatizaci provozu distribučních sítí VN
SFP modul – zásuvný síťový modul (Small Form-factor Pluggable)
SIM karta – karta sloužící k identifikaci účastníka v síti (Subscriber Identity Module)
SMA(f) konektor – typ koaxiálního konektoru, zásuvka/samice
SMS zpráva – služba krátkých textových zpráv (Short Message Service)
SNMP – internetový protokol sloužící ke správě sítě (Simple Network Management Protocol)
SW – software
TCP – protokol transportní vrstvy v IP síti (Transmission Control Protocol)
TELNET – síťový protokol umožňující připojení pomocí textového rozhraní (Teletype Network)
TLS – kryptografický protokol poskytující zabezpečenou komunikaci (Transport Layer Security)
TPS – speciální režim protokolu IEC 60870-5-104 komunikační karty COMIO4
TX signál – vysílání, datový signál sériové linky
UDP – protokol transportní vrstvy v IP síti (User Datagram Protocol)
UDP API port – konfigurační rozhraní modemu využívající protokol UDP
UMTS – vývojový stupeň GSM sítě (Universal Mobile Telecommunications System)
USB – univerzální sériová sběrnice (Universal Serial Bus)
VHD – speciální režim protokolu IEC 60870-5-104 komunikační karty